

ГЕОЛОГИЯ СССР

ТОМ
XVIII

ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ
ЯКУТСКОЙ АССР

ЧАСТЬ

I

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ
ОПИСАНИЕ

КНИГА I



МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ГЕОЛОГИЯ СССР



*Главный редактор
академик А. В. Сидоренко*

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»
МОСКВА 1970

<http://jurassic.ru/>

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР
ЯКУТСКОЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

ГЕОЛОГИЯ СССР



ТОМ XVIII

ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ
ЯКУТСКОЙ АССР

ЧАСТЬ I
ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
КНИГА 1

Редактор *Ф. Г. Марков*

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»
МОСКВА 1979

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ
«ГЕОЛОГИИ СССР»**

АССОВСКИЙ А. Н.
БЕЛОУСОВ В. В.
БЕЛЯЕВСКИЙ Н. А.
БОГДАНОВ А. А.
БОРОВИКОВ Л. И.
ГАРЬКОВЕЦ В. Г.
ГОРБУНОВ Г. И.
(зам. главного редактора)
ДЗОЦЕНИДЗЕ Г. С.
ЕСЕНОВ Ш. Е.
ЗУБАРЕВ Б. М.

КОПТЕВ-ДВОРНИКОВ В. С.

КОСОВ Б. М.
КУЗНЕЦОВ Ю. А.
МАГАКБЯН И. Г.
МАЛИНОВСКИЙ Ф. М.
(зам. главного редактора)
МАЛЫШЕВ И. И.
МАРКОВСКИЙ А. П.
МАШРЫКОВ К. К.
МЕННЕР В. В.

МИРЛИН Г. А.
МИРЧИНК М. Ф.
МУРАТОВ М. В.
НАЛИВКИН Д. В.
ОРВИКУ К. К.
ПЕЙВЕ А. В.
(зам. главного редактора)
ПОПОВ В. С.
РОГОВСКАЯ Н. В.
РОЖКОВ И. С.
СЕМЕНЕНКО Н. П.
СЕМЕНОВИЧ В. В.
СИДОРЕНКО А. В.
(главный редактор)
СМИРНОВ В. И.
ТРОФИМУК А. А.
ШАТАЛОВ Е. Т.
ЩЕГЛОВ А. Д.
ЯНШИН А. Л.
ЯРМОЛЮК В. А.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ XVIII ТОМА

БОНДАРЕВ В. И.
ВАСИЛЕВСКАЯ Н. Д.
КАВАРДИН Г. И.
ЛЕВИНА А. П.
ЛЕЙПЦИГ А. В.
МАРКОВ Ф. Г.
МИЛАШЕВ В. А.
НАХАБЦЕВ Ю. С.

ПОПОВ Ю. Н.
ПУМИНОВ А. П.
РАБКИН М. И.
РЖОНСНИЦКАЯ М. А.
ТАЗИХИН Н. Н.
ТЕСАКОВ Ю. И.
ЧЕРНЫШЕВА Н. Е.
ЧЕРНЯК Г. Е.



ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

**ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ
ОПИСАНИЕ**

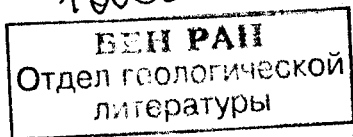


КНИГА 1

**ГЕОЛОГИЯ СССР, ТОМ XVIII, ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ
ЯКУТСКОЙ АССР. ЧАСТЬ I. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСА-
НИЕ. КНИГА 1.** Коллектив авторов М., изд-во «Недра»,
1970, 536 стр.

Настоящий том является наиболее полной новейшей сводкой по геологическому строению Западной части Якутской АССР по состоянию на 1968 г. Содержит большой фактический материал, собранный при геологосъемочных, поисковых и тематических исследованиях в Западной Якутии, включающей территорию ЯАССР, расположенную севернее параллели 60° с.ш. и ограниченную на востоке осевой линией Верхоянского хребта. В книге 1 помещены история геологического изучения, физико-географический очерк и стратиграфия. Изложение стратиграфии ведется в соответствии с решениями Межведомственных стратиграфических совещаний, проведенных в Якутске (1961 г.) и Новосибирске (1962, 1964, 1965 гг.). Описываются архейские и нижнепротерозойские метаморфические образования кристаллического фундамента, средневерхнепротерозойские, палеозойские, мезозойские и кайнозойские осадочные толщи. К тому приложена геологическая карта Западной части Якутской АССР масштаба 1:1 500 000 под редакцией Ф. Г. Маркова.

Таблиц 14, иллюстраций 42, библиография — 374 названия.



ВВЕДЕНИЕ

Якутская Автономная Советская Социалистическая Республика занимает значительную территорию Восточной Сибири в пределах географических координат $56-74^{\circ}$ с. ш. и $106-162^{\circ}$ в. д. Площадь Якутии огромна, ее поверхностное устройство и геологическое строение весьма различны. Это предопределило необходимость при геологических исследованиях выделить в пределах территории Якутии три региона — западный, южный и восточный.

В XVIII томе «Геологии СССР» освещаются особенности геологического строения западной части Якутской АССР, расположенной севернее параллели 60° с. ш. между западной границей республики и водоразделом Верхоянского хребта. Площадь региона достигает примерно 1,66 млн. км², что составляет более половины всей территории республики.

XVIII том «Западная часть Якутской АССР» разделяется на две книги: в первой рассматриваются история геологического изучения, физико-географическая характеристика и стратиграфия региона, во второй — магматизм, тектоника, геоморфология и история геологического развития. В работе обобщены фактические геологические материалы по состоянию на 1968 г., которые получены при проведении всех видов геологосъемочных, поисковых и разведочных работ, геофизических изысканий и различных тематических и специальных исследований, выполненных в пределах Западной Якутии.

При составлении прилагаемой геологической карты масштаба 1 : 1 500 000 учтены многочисленные картографические материалы различных масштабов. Частные легенды использованных карт приведены в соответствие со стратиграфическими подразделениями и возрастными группами магматических образований, принятыми в сводной легенде «Геологической карты западной части Якутской АССР масштаба 1 : 1 500 000».

Однако следует отметить, что, несмотря на обилие новых материалов, некоторые вопросы глубинного строения рассматриваемой территории, расчленения древних метаморфических толщ, тектоники и возрастной градации проявлений магматизма все же не нашли однозначного решения и пока еще остаются дискуссионными.

Том XVIII «Западная часть Якутской АССР» подготовлен к изданию Якутским территориальным геологическим управлением (ЯГУ) Министерства геологии РСФСР. В его составлении участвовали также сотрудники Научно-исследовательского института геологии Арктики (НИИГА), Всесоюзного аэрогеологического треста (ВАГТ), Якутского филиала Сибирского отделения Академии наук СССР, Всесоюзного научно-исследовательского геологического института (ВСЕГЕИ), Московского государственного университета и других производственных и научных организаций.

Руководство всей работой осуществлялось научным редактором Ф. Г. Марковым при непосредственном участии Ю. С. Нахабцева, который был ученым секретарем настоящего тома.

Исполнителями отдельных разделов первой и второй книг тома XVIII «Западная часть Якутской АССР» являются Б. С. Абрамов, А. И. Аверченко, Н. М. Барашков, Г. В. Бархатов, Р. А. Биджиев, И. М. Битерман, В. И. Болознев, В. И. Бондарев, Н. Д. Василевская, М. Н. Васильева, В. А. Виноградов, В. Г. Власов, А. В. Выриков, Р. О. Галабала, Г. В. Гальперов, П. И. Глушинский, Н. И. Гогина, Д. К. Горнштейн, Д. К. Грицик, В. В. Грицик, А. Л. Гроздилов, С. И. Грошин, К. К. Демочкидов, Ю. А. Дукардт, А. Г. Дьяков, Е. О. Ефимов, Т. Н. Забурдина, В. А. Иванов, В. Л. Иванов, О. А. Иванов, А. Б. Ивановский, В. Я. Кабаньков, Г. И. Кавардин, А. В. Каныгин, А. С. Каширцев, А. Е. Киселев, Д. П. Кишкопаров, В. В. Колпаков, Л. К. Комина, К. Г. Кондаков, А. С. Коробицын, В. И. Коростелев, А. А. Красильщиков, Е. С. Кутейников, В. А. Лавринович, В. М. Лазуркин, К. К. Левашов, А. П. Левина, А. В. Лейпциг, Б. Н. Леонов, Б. Г. Лопатин, Ф. Г. Марков, В. Л. Масайтис, А. В. Мельников, В. А. Милашев, М. В. Михайлов, Г. П. Михайлев, Л. А. Мусалитин, Ю. С. Нахабцев, Л. М. Натапов, С. С. Оксман, З. В. Осипова, А. А. Панкратов, О. Н. Петров, Л. Я. Пинчук, В. А. Побережский, Ю. Н. Попов, А. П. Пуминов, М. И. Рабкин, Р. М. Раздьяконов, М. А. Ржонсницкая, Б. И. Савранский, Г. И. Смирнов, П. А. Соловьев, М. В. Сусов, С. М. Табунов, Н. Н. Тазихин, Г. И. Терехов, Ю. И. Тесаков, В. В. Тютюнникова, Г. С. Фрадкин, Т. П. Хюппенен, Н. Е. Чернышева, Г. Е. Черняк, В. А. Шелудякова, Б. Р. Шпунт, О. И. Щербаков, Э. Н. Эрлих, В. А. Ян-жин-шин.

Коллектив исполнителей считает своим долгом выразить глубокую признательность руководству Якутского территориального геологического управления и Научно-исследовательского института геологии Арктики за оказанное содействие в выполнении настоящей работы.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ

В геологических исследованиях Западной Якутии выделяются четыре периода*. Первый период охватывает время от 20-х годов XVII столетия до середины прошлого века. Начало его ознаменовано походами русских землепроходцев, донесения которых («челобитные» и «скаска») являются первыми письменными документами об исследованиях в Якутии. На основании их П. И. Голубев в 1667 г. составил первую карту Сибири — «Чертеж Сибирской земли», а в 1686 г. была издана карта «Описания новья земли, сиречь Сибирского царства». В 1701 г. С. Ремезов составил «Чертежную книгу Сибири», включавшую 23 карты.

Землепроходцы Бекетов, Бугор, Галкин, Пенда и др. поднимались по притокам р. Енисей и, перевалив через водораздел, выходили на р. Лена, где основывали первые русские поселения. Так возникли, в частности, Якутск (1632 г.) и Олекминск (1635 г.). В последующем землепроходцы продвигались дальше на север и восток. В 1636 г. Елисей Буза открыл р. Оленек, а в 1638 г. Постник Иванов, перейдя через Верхоянский хребет, открыл р. Яна и затем р. Индигирка.

С деятельностью землепроходцев связано начало развития кустарных промыслов, основанных на использовании минерального сырья. Со второй половины XVII века на р. Ботом, правом притоке р. Лена, время от времени производилась выплавка железа, а на р. Кемпендэй (правый приток р. Вилюй) — выварка поваренной соли из рассолов.

В XVIII столетии геологические наблюдения обычно производились путешественниками лишь попутно с общегеографическими исследованиями.

В 1733—1743 гг. два отряда Великой Северной экспедиции под руководством В. Прончищева и П. Ласиниуса, а после их гибели — Дмитрия и Харитона Лаптевых вели исследования на побережье Ледовитого океана. Собранные ими материалы легли в основу изданной Академией наук в 1754 г. карты «части Ледяного моря с устьем реки Лены и северной частью Якуцкого уезда».

И. Г. Гмелин во время путешествия по Сибири в 1733—1743 гг. проехал от Иркутска в верховья Лены, а оттуда вниз по реке до Якутска. Отсюда он и его спутник С. П. Крашенинников совершили ряд поездок по Якутии. В описании путешествия (1751—1752 гг.) приведены краткие геологические сведения о строении берегов Лены, о железодобывающем заводе в устье р. Тере, месторождении каменного угля в Сургуевом Камне, о соляных источниках и месторождениях каменной соли в Кемпендэйском районе, находках и добыче слюды на реках

* Работы первых трех периодов в список литературы настоящего тома «Геология СССР» не включены. Полный их перечень приведен в «Истории геологического исследования Сибири» В. А. Обручева (1931—1959 гг.).

Алдан, Жуя и Чара. Там же описан колодец, вырытый в Якутске в 1685—1686 гг. в мерзлых породах на глубину 13 сажен. Это были первые научные сведения о многолетнемерзлых породах.

Отдельные геологические наблюдения в бассейне среднего течения р. Алдан и при пересечениях Верхоянского хребта проводили М. Зауэр (1802 г.) и Г. А. Сарычев (1802 г.), участники экспедиции И. И. Биллингса 1786—1794 гг.

В 1790 г. Э. Лаксман собрал краткие сведения о геологическом строении бассейна р. Вилюй. Он открыл Ахтарандинскую интрузию дифференцированных траппов. Из его коллекции, собранной на интрузии, П. С. Палласом, Т. Ловицем и М. Х. Клапротом были впервые описаны минералы вилюит и гроссуляр.

В 1794 г. в бассейне р. Вилюй Степан Попов проводил поиски руд и цветных камней. Попутно им были доставлены отрывочные сведения о геологическом строении района.

В первой половине XIX столетия отдельные отрывочные сведения о геоморфологическом и геологическом строении верхнего и среднего течения долины р. Лена были сообщены Давыдовым (1810 г.), Г. Лансдорфом (1812 г.), П. Слобцовым (1828 г.), П. Добеллем (1830 г.) и Ф. Врангелем (1841 г.). По собранным материалам Г. Гельмерсен в 1838 г. опубликовал описание колодца Шергина, вырытого в мерзлых породах в Якутске на глубину 54 сажени.

В 1829 г. А. Эрман проехал зимним путем из Иркутска в Якутск и затем в Охотск. Им составлено наиболее полное по тому времени описание геологического строения берегов Лены от Качуга до Якутска и приведены первые сведения о геологическом строении местности по маршруту Якутск — Охотск.

В 1831 г. М. Злобин проехал по р. Лена от Якутска до Булуна, далее пересек Верхоянский хребет и вернулся в Якутск по Колымскому тракту, во второй раз перевалив хребет. По всему пути следования он производил геологические наблюдения и собрал сведения о ряде месторождений и проявлений угля, пирита, бурого железняка и серебряных руд.

В 1841 г. Чайковский опубликовал данные о соляных источниках на р. Вилюй и его притоке — р. Кемпендяй. В вышедшем в 1841 г. физико-географическом и экономическом описании Вилюйского округа А. Уклонского отмечались находки вилюита, гроссуляра, амethystов и топазов в верховьях р. Вилюй и на реках Ахтаранда и Чона, мамонтовой кости и окаменелой древесины на р. Вилюй, охарактеризованы галечники, выходы бурого угля, железной руды, а также соляные источники и каменная соль р. Кемпендяй.

Исследования первого периода завершаются путешествием А. Ф. Миддендорфа в 1842—1845 гг. в Восточную Сибирь и Забайкалье. А. Ф. Миддендорф отметил многочисленные находки костей мамонтов на междуречье Пясины и Хатанги и подземный пожар каменного угля на р. Хатанга. Им кратко охарактеризовано геологическое строение местности по маршруту от Якутска через Становой хребет до Удского острога. Зимой 1844 г. А. Ф. Миддендорф провел геотермические наблюдения в Шергинской шахте в Якутске. Впоследствии на основании этих наблюдений и распросных сведений исследователем была создана общая картина условий образования, распространения и характера изменений многолетнемерзлых пород в Сибири.

Уже в первый период изучения Западной Якутии появился ряд сводных работ, в которых рассматривалось строение всей Сибири и в том числе Якутии. К наиболее значительным из них относятся работы И. Г. Гмелина, П. С. Палласа, И. Г. Георги, В. Севергина, К. Эйх-

вальда и А. Эрмана, хотя некоторые из них (П. С. Паллас, И. Г. Георги, В. Севергин) не проводили непосредственных наблюдений в Западной Якутии и использовали при написании сводок данные других ученых.

Второй период изучения геологии Западной Якутии продолжался от второй половины XIX столетия до предреволюционных лет XX века. Для него характерны последовательное увеличение количества исследований и появление значительного числа обобщающих работ. В 1851 г. в Иркутске организуется Сибирское (впоследствии Восточно-Сибирское) отделение Русского географического общества. С этого времени крупные экспедиции посылаются не только Академией наук, но и обществом и его отделением. С 1889 г. при Иркутском горном управлении появляется первый сибирский штатный геолог В. А. Обручев, и с этого времени начинается систематическое геологическое изучение больших районов Восточной Сибири. В предреволюционные годы текущего столетия подавляющая часть геологических исследований стала проводиться геологами Геологического комитета.

В 1850 г. Н. Г. Меглицкий обследовал Эндыбальское серебро-свинцовое месторождение в Верхоянском хребте. По пути он производил геологические наблюдения в долине р. Лена и посетил Ботомское железорудное месторождение. В 1851 г. он же прошел из Якутска через Становой хребет в Удский острог, а в последующие годы выполнял исследования в Прибайкалье. Полный отчет о своих работах Н. Г. Меглицкий опубликовал в 1893 г. Им создано первое орографическое описание почти всей Западной Якутии с характеристикой основных черт ее геологического строения. Основываясь на своих исследованиях, он высказал идею о существовании наиболее древней суши в пределах Байкальской горной области, впоследствии развитую И. Д. Черским, В. А. Обручевым и Э. Зюссом.

В 1851—1855 гг. К. Дитмар совершил путешествие на Камчатку и по дороге вел геологические наблюдения по маршруту от Иркутска до Якутска по р. Лена и далее через р. Джугджур до Аяна на побережье Охотского моря.

В 1854—1855 гг. экспедиция Р. К. Маака прошла по р. Ниж. Тунгуска, пересекла Тунгусско-Чонский водораздел, далее прошла по долине р. Вилюй и дважды пересекла Вилюйско-Оленекское междуречье. В своем отчете Р. К. Маак (1866 г.) описал развитые в бассейне р. Вилюй кембрийские, силурийские и юрские отложения, заключающие пластовые тела изверженных пород. Спутником Р. К. Маака А. Павловским были опубликованы краткие сведения о Вилюйском округе (1873 г.). Ф. Б. Шмидт в 1873 и 1886 гг. сообщил данные об окаменелостях, собранных экспедицией.

А. Ф. Миддендорф в 1861 г. опубликовал описание своего путешествия, предпринятого в 1848 г. На основании собственных наблюдений и данных других исследователей он привел развернутую характеристику геоморфологии и геологии Восточной Сибири.

В 1865 г. Таскиным были сообщены первые сведения о геологическом строении северной части Патомского нагорья.

В 1873—1875 гг. А. Л. Чекановский проводил исследования по рекам Ниж. Тунгуска, Оленек и Лена. Им выделены силурийская формация в бассейнах Ниж. Тунгуски и Оленека и юрская формация в бассейне Оленека, выявлена громадная площадь развития траппов, а по находке в аллювии р. Оленек гальки гранита высказано предположение о существовании на севере Центральной Сибири массива кристаллических пород. В 1875 г. А. Л. Чекановский дважды пересек Верхоянский хребет, проводя беглые геологические наблюдения. Результаты

определений собранных им палеонтологических коллекций опубликовали О. Геер (1878 г.), Ф. Б. Шмидт (1883, 1884, 1886 гг.), И. Лагузен (1886 г.) и М. Э. Мойсисович (1886 г.). В работах А. В. Лаврского (1893, 1896, 1900 гг.) изложены результаты изучения траппов.

В 1875 г. Ф. Б. Шмидт составил по данным ряда исследователей и по полевым материалам А. Л. Чекановского сводку, в которой рассматривалось распространение в Сибири и на Дальнем Востоке отложений от силурийского до четвертичного возраста.

И. А. Лопатиным были опубликованы краткие сведения об исследованиях в бассейнах рек Витим (1867 г.) и Подкаменная Тунгуска (1878 г.).

В 1882—1883 гг. И. Д. Черский производил исследования в бассейне верхнего течения р. Лена и в верховьях р. Ниж. Тунгуска. В 1886 г. он опубликовал работу «К геологии внутренней Азии», а в 1888 г. — отчет о геологических исследованиях вдоль Сибирского тракта. Им были предложены первые стратиграфическая и тектоническая схемы Прибайкалья и сделан общий обзор геологического строения южной части Сибири. Им же были собраны первые геологические сведения о геологии Южного Верхоянья. После пересечения в 1891 г. Верхоянского хребта он выделил по рекам Вост. Хандыга, Дыба и Сунтар отложения палеозойского и мезозойского возраста (1892, 1893 гг.).

В 1882—1884 гг. А. А. Бунге собрал первые сведения о геологическом строении и рельефе дельты р. Лена. Э. В. Толль в 1882—1884 гг. производил исследования в дельте р. Лена совместно с А. А. Бунге, а в 1893 г. совершил второе путешествие на север Сибири, во время которого обследовал побережье моря Лаптевых между устьями рек Лена и Хатанга. Он выявил развитие мезозойских отложений в этом районе и определил полосу распространения траппов на междуречье Анабар — Хатанга и далее на запад. Э. В. Толль пересмотрел определения коллекций фауны предшествующих исследователей и установил широкое распространение нижнепалеозойских отложений в Восточной Сибири (1895, 1899 гг.), в частности нижнекембрийских пород в среднем течении р. Лена.

В 1889 г. М. Э. Мойсисович опубликовал работу, посвященную триасовым аммонитам Северной Сибири, в которой были намечены площади развития триасовых пород.

В 1890 г. появляются первые работы В. А. Обручева. Данная им характеристика стратиграфического разреза Прибайкалья и Иркутского амфитеатра легла в основу последующих стратиграфических схем. В 1891 г. В. А. Обручев сообщает об исследованиях в Олекминско-Витимской горной стране, на основе которых были уточнены и исправлены данные предшествующих исследователей и описаны стратиграфия, тектоника, геоморфология и золотоносность северной части горной страны и прилегающей территории Сибирской платформы. В следующем году им был опубликован очерк, посвященный стратиграфии верхнего течения р. Лена. В 1914 г. вышел в свет отчет об исследованиях 1895—1898 гг. в Западном Забайкалье, который в тот период был наиболее полной геологической сводкой всех материалов по этой части Байкальской горной области.

В 1891 г. В. З. Зубрилов опубликовал сводное описание полезных ископаемых Якутской области.

В 1896 г. была издана работа М. Пылаева «Драгоценные камни», содержащая указания на находки алмазов в Сибири.

В конце XIX века и начале текущего столетия появляется ряд работ Э. Зюсса, в которых рассматривались вопросы геологии Восточной Сибири (1898, 1901, 1902 гг.). В первой из них была приведена

схема тектонического районирования этой территории. В своем труде «Лик земли» Э. Зюсс дал сводное описание геологическому строению Восточной Сибири, наиболее полно отвечающее тогдашнему уровню знаний, и обосновал представление о «древнем темени Азии», развившееся до него Н. Г. Меглицким, И. Д. Черским и В. А. Обручевым.

После долгого перерыва в изучении бассейнов рек Олекма и Алдан исследования здесь провел С. А. Подъяконов. Наиболее интересны в его отчете сведения о геоморфологии Станового хребта (1900 г.).

И. П. Толмачев, возглавлявший в 1905—1906 гг. Хатангскую экспедицию Русского географического общества, создал достаточно цельное представление о геологии Западной Якутии к северу от Полярного круга. Было установлено наличие докембрийского Анабарского кристаллического массива, к северу от которого располагается обширное поле мезозойских отложений, а к югу — кембро-силурийских пород, изучен вещественный состав осадочных и изверженных пород, выявлено широкое развитие траппов по периферии Анабарского массива и уточнены сведения по геоморфологии исследованного района. И. П. Толмачев отметил (1913 г.), что массив окружен сбросами и что для севера Восточной Сибири характерно развитие грабенов и сбросов, образование которых происходило в начале девона и сопровождалось излияниями изверженных пород. Им же было указано на наличие каменной соли и проявлений соляной тектоники в районе Нордвика (1926 г.).

В 1905 г. вышла в свет книга В. С. Реутовского «Полезные ископаемые Сибири». В ней были отражены и все имевшиеся сведения о полезных ископаемых Западной Якутии, в частности о золоте, бурых и каменных углях, каменной соли, источниках рассолов и т. д.

С начала XX века стали интенсивно изучаться золотоносные районы Патомского нагорья. Работавший здесь в 1902—1903 гг. А. П. Герасимов сообщает о геоморфологии и геологии района и его золотоносности. Д. И. Мушкетов в 1903 г. дал краткую геологическую и геоморфологическую характеристику берегов р. Лена от с. Витим до г. Олекминска. В работах П. И. Преображенского (1907, 1910, 1912 гг.) помимо данных об общем геологическом строении района отмечается запорокидывание складок на границе с ленским пенепленом, сложенных наиболее древними породами.

А. А. Демин в 1908 г. выполнил геологические исследования в бассейнах рек Жуя и Мал. Патом. В этом же году бассейны рек Бол. и Мал. Патом посетил В. К. Котульский, изложивший в ряде своих работ сведения о их геологическом и геоморфологическом строении. И. Ф. Садовников в 1908 г. опубликовал краткие сведения о золотоносности левобережной части бассейна среднего течения р. Чара. В 1907—1908 гг. А. К. Мейстер обследовал Патомское нагорье и в своих работах привел не только детальное описание геологии и геоморфологии изученной территории, но и обширный фактический материал. Н. Барбот де Марни в 1912 г. опубликовал данные о золотоносных россыпях левобережной части бассейна среднего течения р. Чара. В 1917 г. в работе Д. В. Никитина было описано геологическое строение местности по маршруту от р. Витим до верховьев р. Чара и вниз по течению Чары до ее устья.

П. Л. Драверт в 1908 г. сообщил новые данные о геологическом строении и соленосных отложениях Сунтарского района. Он обнаружил месторождение сфалерита вблизи с. Сунтар, древнекристаллические породы по р. Намана и указал на доюрский возраст соленосных отложений р. Кемпендяй. В последующем (1910, 1912 гг.) им были опубликованы некоторые данные по отдельным вопросам геологии Якутии.

В 1908 г. вышло в свет описание меловых ауцелл из бассейнов нижних течений рек Анабар и Оленек, сделанное Д. Н. Соколовым по материалам Э. В. Толля и М. П. Толмачева.

В работе К. А. Воллосовича (1909 г.) были изложены наиболее полные по тому времени данные о геологическом строении хр. Хараулах.

В 1907—1913 гг. С. Ф. Малявкин и В. Н. Зверев изучали Кемпедийские соляные источники и месторождения каменной соли. В. Н. Зверевым проводились также маршрутные исследования по рекам Вилюй, Лена, Алдан и Мая (1913, 1914, 1916 гг.).

В 1914 г. в работе А. П. Павлова были охарактеризованы юрские и меловые головногие Северной Сибири.

П. Либерман в 1914—1916 гг. выступил с серией статей, в которых рассматривались ресурсы полезных ископаемых Якутии и отдельных ее районов.

Исследования дореволюционных лет заканчиваются работами А. Г. Ржонсницкого в 1912—1917 гг. в бассейнах рек Лена и Вилюй. На основании собранных материалов и данных предшествующих исследований ему удалось создать стратиграфическую схему, близкую к современной, и построить правильную в общих чертах схему тектонического строения Лено-Вилюйского междуречья.

Третий период геологических исследований в Западной Якутии продолжался от первых послереволюционных лет до середины 40-х годов. В это время к выполнению геологических исследований было привлечено большое количество научных и производственных организаций, как центральных, так и вновь созданных на местах.

В первые годы после Великой Октябрьской социалистической революции геологические изыскания в Якутии почти не проводились и публиковались лишь материалы, основанные на ранее собранных данных.

Следует отметить книгу А. А. Борисяка «Геологический очерк Сибири» (1923 г.), представляющую собой первую сводку по геологии всей Сибири.

Важное значение для понимания стратиграфии, тектоники и истории геологического развития южной части Западной Якутии имела серия работ А. Г. Ржонсницкого, опубликованных в 1918—1928 гг. В последней работе им выделены четыре цикла развития для Приленского края — каледонский, герцинский, раннетретичный и позднечетвертичный.

В. А. Обручевым в работах этих лет отмечается особое значение для формирования рельефа Восточной Сибири молодых тектонических движений (1922 г.). Им же описана история изучения докембрийских образований Сибири (1924 г.), охарактеризованы новые золотоносные районы Сибири и изложены сведения о геологическом строении Прибайкалья и прилегающей к нему части Сибирской платформы (1924, 1925 гг.).

М. М. Тетяев, рассмотрев строение Прибайкалья и Забайкалья, выделил в их пределах зоны каледонской и герцинской складчатости и привел доказательства, опровергающие концепцию древнего теменн Азии (1921 г.). В. Ф. Соколов в 1923 г. опубликовал краткое описание геологического строения и полезных ископаемых юго-восточной части Якутии. В следующем году им была составлена объяснительная записка к геологической карте Азиатской России.

В 1924 г. издается карта месторождений полезных ископаемых Азиатской России. И. И. Гинзбург в 1919 г. опубликовал сводку по слюдам, в которой приведены сведения о них по Якутии. В этом же году вышел в свет IV том монографии «Естественные производитель-

ные силы России», в которой Е. В. Ереминой были изложены данные о барите и витерите, С. Ф. Малявкиным и П. И. Степановым — об угленосных отложениях, В. Н. Зверевым — о гипсе, имеющихсся в пределах Якутии. В 1924 г. В. Н. Зверевым опубликованы материалы о соленых озерах, источниках рассолов и месторождениях каменной соли.

В 1921 г. О. Семенов привел сведения о свинцовых рудах Верхоянья, а в 1922 г. серебро-свинцовые месторождения Верхоянского хребта были описаны А. П. Кириковым и Б. Н. Наследовым.

В 1923 г. на наличие платины в золотоносных россыпях р. Вилюй указал Н. К. Высоцкий. П. Л. Драверт в этом же году привел данные о проявлении исландского шпата в верховьях р. Вилюй, а в 1925 и 1927 гг. — о месторождениях целестина и гипса. В очерке П. В. Грунвальда (1927 г.) были изложены сведения о месторождениях и проявлениях всех известных полезных ископаемых, предложена схема районирования и описана организация промышленности.

Важной вехой явился 1925 г., когда Академией наук СССР была организована комплексная экспедиция с целью изучения производительных сил Якутии. В работе экспедиции приняли участие крупные ученые различных специальностей, в том числе геологи и геоморфологи. Результаты исследований были изложены в ряде опубликованных работ. Р. Ф. Геккер составил общий геологический очерк Якутии (1927 г.) и рассмотрел стратиграфию и историю изучения кембрийских отложений среднего течения р. Лена на участке между Олекминском и Якутском (1928 г.). Им же были обработаны и опубликованы материалы двух экспедиций К. А. Воллосовича в бассейны нижнего течения рек Лена и Колыма. А. А. Григорьевым были охарактеризованы геоморфологическое строение всей Якутии (1927 г.), Лено-Алданского плато и Верхоянского хребта (1926 г.) и районов бассейна среднего и нижнего течений р. Вилюй (1926, 1927, 1929, 1930 гг.). Геоморфолог С. Г. Пархоменко дал описание бассейнов среднего течения р. Вилюй (1928, 1929 гг.) и нижнего течения р. Лена (1929 г.). В 1926 г. в нижнем течении Лены и в западной части Верхоянского хребта проводил исследования геоморфолог П. К. Хмызников. В геоморфологических работах было приведено значительное количество сведений и о геологическом строении рассматриваемых районов.

Некоторые геологические данные по бассейну р. Вилюй имеются в трудах геоботаника Р. И. Аболина (1929 г.) и гидролога И. Ф. Молодых (1929 г.).

Геолог С. С. Кузнецов привел довольно полные сведения о геологическом строении левобережной части бассейна нижнего течения р. Вилюй и стратиграфии юрских отложений р. Тюнг, а также указал на наличие тут барханных песков (1927, 1929 гг.). Г. А. Дымский на основании находок фауны выделил в районе г. Вилюйска верхнемеловые отложения, описал остатки третичного платана и привел данные о террасовых и русловых отложениях р. Вилюй (1929 г.). Н. И. Евгений установил выходы девонских пород среди четвертичных отложений в дельте р. Лена (1929 г.).

Н. М. Караваев и И. Б. Раппопорт (1928 г.) сообщили о результатах изучения углей бассейнов нижнего течения р. Вилюй и среднего течения р. Лена. В. В. Алабышев опубликовал данные об открытии и изучении сапропеля в Томмотском районе на р. Алдан (1929 г.). В. А. Протопопов привел подробные сведения о Ботомском железорудном месторождении (1928 г.).

В 1926—1927 гг. Геологическим комитетом была организована крупная экспедиция под руководством С. В. Обручева для проведения исследований в бассейне р. Колыма. Экспедицией были описаны

хр. Черского, Колымский массив, собраны данные о геологическом строении Южного Верхоянья.

В этот период продолжали появляться публикации, основанные как на старых, так и на вновь полученных материалах. В. А. Обручев в своих работах дал геологическую характеристику районов распространения месторождений черных металлов и перспектив их дальнейших открытий, рассматривал металлогенические области Сибири, составил общую геологическую характеристику Сибири и истории ее исследований, стратиграфии, полезных ископаемых, элементов тектоники и истории геологического развития (1926, 1927 гг.), а также привел оценку золотоносных районов территории Якутии (1930 г.).

В ряде работ В. Н. Зверева (1925—1927, 1930 гг.) рассматривались геологическое строение и золотоносность бассейна р. Вилюй, даны обзоры полезных ископаемых Якутии, изложены результаты исследований в Алданском золотопромышленном районе.

Изучением геологии золотоносных районов Якутии во второй половине 20-х годов помимо В. Н. Зверева занимался еще ряд исследователей: р. Вилюй — Е. С. Бобин, Н. Барбот де Марни, К. Я. Пятковский; р. Алдан — А. Крылов, П. Полевой, В. И. Серпухов и В. А. Цареградский, Угли Ленского бассейна в это время изучались Г. А. Ивановым, В. Н. Кузнецовым и Л. Т. Сафроновым, а также Г. Т. Семеновым.

Некоторые работы, опубликованные в конце 20-х годов, освещали геологическое строение и стратиграфию отложений отдельных районов. В 1927 г. Г. Н. Огнев сообщил о своих наблюдениях на Лено-Амгинском междуречье. В 1930 г. Б. И. Чернышев выделил на р. Вилюй в составе юрских отложений лейас. М. Д. Залесский в этом же году установил наличие на Сетте-Дабане нижнепермских пород. Г. Э. Фришфельд составил первое сводное описание района Кемпендйских дислокаций.

Развитие народного хозяйства Якутии по пятилетним планам нашло свое отражение и в усилении геологических изысканий. Этому в значительной степени способствовало открытие золотоносности бассейна р. Алдан и появление представлений о вероятном широком развитии в Сибири нефтесодержащих отложений (А. Д. Архангельский, 1929 г.). Н. С. Шатский (1932—1936 гг.) указал на перспективность в нефтеносном отношении бассейнов рек Лена, Вилюй и Хатанга. Проведенная им разработка тектонической схемы Сибирской платформы способствовала правильному направлению геологических работ в этом регионе.

В 30-е годы особое внимание уделялось изучению нефтеносности, золотоносности и угленосности Западной Якутии. Нефтепоисковые работы вначале проводились геологами центральных организаций. С 1936 г., когда была организована Якутская нефтяная экспедиция, в этих исследованиях широкое участие приняли и местные геологи.

Тридцатые годы ознаменовались появлением значительного количества обобщающих работ по Сибири и ее отдельным регионам. В. А. Обручев опубликовал детальный обзор геологических исследований Сибири в дореволюционное время и капитальный труд в трех томах по геологии Сибири. Одна из его работ была посвящена обзору полезных ископаемых Якутии.

С. В. Обручевым была опубликована геологическая сводка по Тунгусскому угленосному бассейну (1932 г.) и дан геологический очерк Северной Якутии (1933 г.).

Изучением геологического строения, нефтеносности и соленосности северо-западной окраины Западной Якутии занимался в 1936—1939 гг.

Т. М. Емельянцев. Поисковые и разведочные работы на нефть в низовьях рек Хатанга и Оленек производили геологи Главсевморпути и некоторых других организаций (А. И. Берзин, Т. М. Емельянцев, И. Г. Земсков, С. И. Киселев, Ю. А. Колодяжный, Ф. П. Корович, Н. Н. Михайлов, Н. Н. Самсонов, Г. Э. Фришенфельд, В. И. Холмов и др.). Г. Г. Моором, Б. Н. Рожковым и Б. В. Ткаченко было изучено геологическое строение Анабарского массива, разработана схема стратиграфического расчленения нижнепалеозойских отложений, дано описание петрографии докембрийских метаморфических толщ и гранитов, металллоносности Анабарского массива, диабазов и проявлений битуминозности в кембрийских отложениях бассейна р. Анабар (1934—1940 гг.).

Б. Н. Рожковым описана также металллоносность сибирских траппов, а Г. Г. Моором приведена характеристика траппов Лено-Анабарского междуречья. В 1937 г. Г. Г. Моором была создана сводка по геологии Сибирской платформы, рассмотрена тектоника арктической части Восточной Сибири и одновременно совместно с В. С. Соболевым дан блестящий прогноз алмазности Сибирской платформы.

Г. Э. Фришенфельд продолжал свои исследования в районе Кемпидийских дислокаций, считая их солянокупольными образованиями, перспективными на нефть. Он же в 1932 г. проводил исследования по р. Лена и геологопоисковые работы на р. Марха. В 1935 г. им было опубликовано краткое сообщение о поисках нефти в Якутии, а в 1938 г. напечатаны две статьи, посвященные геологии районов Анабара и Хатанги.

С 1933 г. Д. К. Зеgebарт и З. М. Старостина начинают исследования в бассейне среднего течения р. Лена. В результате этих работ были довольно детально освещены вопросы стратиграфии и тектоники Лено-Алданского междуречья и бассейна среднего течения р. Лена на участке между устьями рек Олекма и Витим. З. М. Старостина описала древние толщи, которые в настоящее время объединяются в патамский комплекс верхнего протерозоя; часть этих отложений она относила к нижнему кембрию, но стратиграфическая последовательность выделенных литологических толщ соответствует современным представлениям.

В 1938 г. И. П. Сойкконен опубликовал материалы, освещающие геологию и полезные ископаемые района г. Якутска. А. П. Иванов на основании своих исследований дал первое сводное описание геологии и полезных ископаемых хр. Орулган.

В 1939 г. Восточно-Сибирская экспедиция Академии наук СССР проводила геологическую съемку в среднем течении р. Лена и в пределах северной окраины Патомского нагорья. В результате выполненных работ для заснятой платформенной части территории были разработаны стратиграфическая и тектоническая схемы, сохраняющие свое значение и в настоящее время (Зайцев, Покровская, 1950).

М. В. Круглов в 1933 г. вкратце изложил геологическое строение северо-западной окраины Байкальской складчатой области, отметив наличие в ее пределах надвигов, а в 1940 г. В. В. Домбровский опубликовал геологический очерк Байкало-Патомского нагорья.

В бассейне среднего течения р. Лена производились структурная геологическая съемка, нефтепоисковые исследования и на отдельных участках бурение. В этих работах участвовали геологи Якутского нефтяного треста, Нефтяного института, Дальневосточного геологоразведочного треста и Академии наук СССР. В связи с нефтепоисковыми работами были проведены в небольшом объеме гидрогеологические исследования в районе г. Якутска.

Изучением траппов верхнего течения р. Вилюй в 1931—1932 гг. занимался В. Г. Дитмар. Им дана общая геологическая характеристика этого района и описаны месторождения исландского шпата и бурого угля.

На протяжении многих лет магматизм Сибирской платформы изучал В. С. Соболев (1935—1937 гг.), обосновавший ее перспективность в отношении алмазоносности.

Проблемой металлогении Сибирской платформы и Северо-Востока СССР занимался С. С. Смирнов. Он охарактеризовал, в частности, железные руды Ангары и Ботомского месторождения (1932, 1933 гг.).

Работы на золото в 30-е годы сосредоточивались в бассейне р. Алдан в пределах Алданской синеклизы, Сетте-Дабанского горст-антиклинория и Южно-Верхоянского синклинория. Общая оценка перспектив этих районов и их геолого-экономическая характеристика были даны в работе А. А. Розина и Д. Д. Писарева (1933 г.). Более детально перспективы их рассмотрены И. Лебединским (1933 г.). Золотоносность и геологическое строение центральной части Алданской антеклизы описывались в работах В. Н. Зверева, А. П. Бахвалова, А. И. Иванова, М. Я. Столяра, А. И. Фастоловича и Н. Я. Петровского.

Большой вклад в познание геологии Алданской антеклизы и Станового хребта в 30-е годы был внесен Д. С. Коржинским, охарактеризовавшим их геологическое строение, полезные ископаемые, стратиграфию и петрологию архейских толщ.

В статьях Е. С. Бобина рассматривались вопросы слюдоносности, перспективы поисков нефти, геологическое и геоморфологическое строение и металлогения правобережной части бассейна среднего и нижнего течения р. Алдан (1937—1940 гг.).

В. П. Фагутов в 1930—1931 гг. проводил изыскания в бассейне р. Тыра, на основании которых выделил семь свит в разрезе верхнего палеозоя — триаса Южного Верхоянья.

В начале 30-х годов благодаря работе большой группы сотрудников разных организаций (Я. Г. Лазарева, Г. М. Константинова, К. К. Демюкидова, М. С. Лорви, Г. В. Шульца и др.) было уточнено геологическое строение Западного Верхоянья и прилегающих районов Приверхоянского прогиба.

В результате исследований К. Я. Спрингса в 1932—1934 гг. на территории Сетте-Дабана были выделены верхнесилурийские, девонские и нижнекаменноугольные отложения.

В это время в пределах Южного Верхоянья геологические исследования проводились многими геологами. В них участвовали А. А. Арсеньев, И. П. Атласов, Ю. А. Билибин, Д. Ф. Бойков, А. Г. Вахранев, Д. А. Вигдорович, П. П. Губарев, Ю. К. Дзевановский, В. А. Диомидова, П. И. Егоров, Н. И. Зайцев, Ф. А. Захаркин, В. Н. Зверев, А. Г. Корвацкий, Г. Ф. Краснов, Д. К. Лисогорский, В. Н. Махаев, М. А. Минаков, Е. А. Нечаева, Г. Н. Нотаров, А. К. Петрушев, А. С. Потэбня, Ф. А. Потапов, Е. А. Пресняков, Е. Э. Разумовская, С. В. Семенов, Б. В. Сергеев, В. И. Серпухов, И. Д. Соболев, П. С. Соловьев, М. Я. Столяр, О. В. Флерова, Г. В. Хлусович, В. Н. Чичинадзе, П. М. Шумилов и др. В результате проведенных работ были уточнены данные по стратиграфии, тектонике, магматизму и металлогении Южного Верхоянья.

Несколько работ, посвященных вопросам геоморфологии и распределению металлических полезных ископаемых Западного Верхоянья, опубликовал в 1936—1937 гг. С. С. Ванюшин. Изучением хр. Хараулах занимались В. М. Лазуркин (1936 г.) и И. Г. Николаев (1936, 1938 гг.). Благодаря их работам появились первые сводные описания геологиче-

ского строения, геоморфологии и полезных ископаемых этого интересного района. И. Г. Николаев, кроме того, дал описание угленосных районов северной части Западной Якутии (1937 г.).

Достаточно детальные описания геологии, геоморфологии, магматизма и полезных ископаемых Аллах-Юньского золотоносного района (Сетте-Дабанский горст-антиклинорий и Южно-Верхоянский синклинорий) изложены в трудах Н. И. Зайцева, Ф. А. Захаркина, М. А. Минакова, М. Я. Столяра (1936 г.), Е. С. Бобина, А. А. Леонтовича (1937 г.), Д. Ф. Бойкова, Д. И. Лисогурского, М. Н. Петрусевича (1939 г.), А. С. Потэбня (1940 г.).

Значительным достижением в изучении западной части Верхоянской складчатой зоны явилось установление Ю. А. Билибиным линейного расположения золоторудных месторождений, приуроченных к региональным зонам нарушений и интенсивного проявления магматизма. Выявление «основной Аллах-Юньской золотоносной полосы» и создание геоморфологической схемы для территории Южного Верхоянья существенно облегчило направление последующих поисков золотоносных россыпей.

Н. П. Херасков вместе с Д. М. Колосовым описали геологию и геоморфологию Западного Верхоянья (1938 г.). Н. П. Херасковым была разработана стратиграфическая схема впервые им выделенного и ныне общепризнанного верхоянского комплекса. Геологию и металлические полезные ископаемые Южного Верхоянья изучал В. И. Серпухов (1940 г.).

В 30-е годы продолжалось изучение углей Якутии. Г. А. Иванов написал ряд обзорных работ по Якутии и Ленской угленосной области. Угленосностью бассейна нижнего течения р. Лена занимался А. И. Гусев. М. К. Коровин в 1933 г. опубликовал краткий обзор угленосности Якутии. Угли Якутии рассматривались в работах П. И. Степанова (1932, 1939 гг.), освещались в сводках Н. И. Сазонова (1931 г.), И. А. Кузнецова и А. Ф. Лебедева (1939 г.). Обзоры углей Якутии были сделаны также И. Л. Гольдштейном в 1933 г. и А. С. Монастырским в 1937 г. Угли Северной Якутии описывались в работах И. Г. Николаева (1937 г.), В. В. Мокринского и Т. Н. Пономарева (1939 г.).

В 30-е годы в Якутии велись поисковые работы не только на золото, но и на железо, олово, свинец, серебро и другие виды металлических полезных ископаемых. Общие обзоры этих видов сырья содержатся в работах Ф. Ф. Шваба, П. В. Грунвальда, В. Чайковского и А. Ламброса. Поискам редких элементов посвящены работы В. Гувэ, Е. Е. Костылева и М. Е. Владимирова. В 1933 г. появилась работа Н. К. Высоцкого, в которой упоминается о находке платины. Железные руды Западной Якутии характеризовались в обзорных работах по Восточной Сибири и Якутии.

Большое внимание уделялось в эти годы поискам олова в Верхоянье. Появились сообщения о находках в пределах этой территории самородного серебра и самородной меди, ставился вопрос о поисках свинца. Полиметаллы Верхоянья рассматрены Ф. И. Пленкиным. Изучением металлических полезных ископаемых Якутии, в особенности Верхоянья, занимался В. А. Федорцев. Он же описал угольные месторождения Верхоянья. Полиметаллические руды Западного Верхоянья охарактеризованы также в работах А. М. Москового.

Значительное внимание уделялось изучению нерудных полезных ископаемых, особенно соли. О каменной соли в низовьях р. Хатанга писали П. М. Ананьев (1936 г.) и Ж. Кондаков (1940 г.); о каменной соли и соляных источниках в бассейне р. Кемпендяй и бассейна среднего — верхнего течения р. Лена — Н. С. Шарапов (1938 г.); о соляных

озерах Кемпендяйского района — О. Д. Кашкаров (1938 г.); о содовом озере Абалах — О. Д. Кашкаров (1937 г.), А. Д. Егоров и В. И. Николаев (1936 г.). О находках самородной серы в каменной соли Кемпендяйского месторождения сообщала О. М. Шубникова (1940 г.). В 1937 г. Ю. А. Колодяжный опубликовал сводку о полезных ископаемых Нордвикского района, в которой приведены сведения о соли, нефти, каменных углях, строительных материалах.

В 1934—1940 гг. появился ряд работ, посвященных Чайнытскому месторождению корунда, кианита, дистена и высокоглиноземистого сырья. В конце 30-х годов появляются сведения о находках флогопита на Алдане, вновь публикуются данные об исландском шпате в верховьях р. Вилюй. В это время возрастает интерес к строительным материалам. Большую сводку о строительных материалах Арктики создает М. Ф. Лобанов (1939 г.).

Ряд работ был посвящен вопросам стратиграфии. В 1931 г. Г. К. Фредерикс на основании изучения коллекции фауны из Северного Верхоянья установил наличие здесь верхнепермских (казанских?) отложений. Г. А. Дымский в 1932 г. кратко описал геологическое строение и геоморфологию бассейна среднего и нижнего течений р. Вилюй, охарактеризовал кембро-силурийские и меловые отложения. В 1935 г. Н. А. Благовидов опубликовал данные о четвертичных отложениях р. Тюнг. В 1936 г. Н. С. Воронеж на основании изучения коллекций фауны выделила в Хараулахских горах отложения верхнетриасового, ранне- и среднеюрского возраста. В 1939 г. Д. С. Гантман описал стратиграфию угленосных отложений низовьев р. Оленек. В 1937 г. выходит из печати статья Ю. К. Дзевановского, в которой приводятся данные о стратиграфии нижнего палеозоя правобережной части р. Алдан в его нижнем течении. В конце 30-х годов этот автор занимался также разработкой стратиграфии архейских образований восточной части Алданской антеклизы (щит) и мезозойских отложений долины р. Алдан. Тогда же появилась большая работа Л. Д. Кипарисовой, посвященная триасовой фауне Верхоянья и междуречья Лены и Оленека. Е. В. Павловский опубликовал новые данные по стратиграфии кембрийских отложений верхнего течения р. Лена. В 1938 г. В. Г. Васильев достаточно детально описал кембро-силурийские отложения бассейна р. Нюя и верховьев рек Ниж. Тунгуска и Чона. В 1939 г. в среднем течении р. Лена и нижнем течении р. Нюя поиски фосфоритов проводил К. С. Андрианов, которым была разработана схема дробного стратиграфического расчленения кембро-силурийских отложений.

В 1940 г. В. Н. Махаев опубликовал данные о верхнесилурийских отложениях бассейна р. Юдома. В этом же году появился первый том «Стратиграфии СССР», в котором Д. С. Коржинским были описаны докембрийские образования Алданской антеклизы и хр. Станового, а В. А. Обручевым — Патомского нагорья и Анабарского массива.

Геоморфологическому строению отдельных районов Якутии и истории оледенений всей ее территории были посвящены работы А. А. Григорьева (1932 г.). Этими же вопросами применительно к территории бассейнов нижних течений рек Хатанга, Анабар, Оленек и Лена занимался А. А. Романов (1932—1934 гг.). В 1932 г. С. Ф. Егоров опубликовал описание геоморфологического строения долины р. Алдан, в котором также приведены и краткие геологические сведения. В очерке П. К. Хмызникова (1932 г.) был охарактеризован рельеф северной части Лено-Янского междуречья и особенности его развития. В работах А. А. Арсеньева приведена характеристика геоморфологии северной части Байкальской горной области, хр. Станового и южной части Алданского района. Он же занимался вопросами стратиграфии архейских

отложений (1937 г.). Т. А. Работнов описал ландшафты песчаных образований нижнего течения р. Вилюй и их генезиса (1935 г.). В работе И. М. Суслова (1937 г.) наряду с гидрогеологическими сведениями о р. Оленек приведены данные о геоморфологическом строении бассейна реки. В работах Д. М. Колосова (1936, 1938а) сообщалось об особенностях геоморфологии Западного Верхоянья и о новейшей истории развития рельефа этого района.

В годы Великой Отечественной войны геологические исследования в Якутии не только не сократились, но даже усилились.

Маршрутные исследования по р. Лена от г. Ленска до дер. Бестях в 1941 г. провели Ф. Г. Гурари и А. К. Бобров, значительно уточнившие представления о стратиграфии и тектонике восточной части Прибайкальского прогиба.

Вопросами соленосности восточной части Сибирской платформы в 1942—1944 гг. занималась Е. Э. Разумовская; обобщающие сводки, составленные ею, содержат ценные данные не только по соленосности, но и по стратиграфии, тектонике, гидрогеологии и нефтеносности.

В 1944—1945 гг. Н. А. Грибовой, В. Н. Флеровской и Ф. Г. Гурари изучались битуминологический состав и фации нижнекембрийских отложений восточной части Прибайкальского прогиба, на основании которых Ф. Г. Гурари составил в 1950 г. сводку по стратиграфии и фациям нижнекембрийских отложений этого района.

В 1941—1942 гг. четвертичные и девонские отложения дельты р. Лена изучал И. Г. Николаев.

На Анабарской антеклизе в 1942 г. проводили исследования Г. Г. Григорьев и А. К. Бобров по р. Тюнг и на Тюнг-Оленекском водоразделе. К. К. Демочкидов и В. А. Первунинский в 1943—1944 гг. изучали стратиграфию Оленекского поднятия.

На территории Южно-Верхоянского синклиория в 1941 г. проводил исследования А. В. Зимкин. Им была уточнена стратиграфия отложений района и установлено полиметаллическое оруденение в экзоконтакте массива гранодиоритов. В 1942 г. В. И. Тычинский изучал в бассейнах Юдомы и Халына мезозойские эффузивы. Ю. Н. Попов и И. И. Тучков в 1944 г. исследовали отложения верхнего палеозоя и мезозоя в бассейне р. Кобюме.

В течение 1941—1945 гг. поисковые, разведочные и эксплуатационные работы на исландский штат велись в бассейне верхнего течения р. Вилюй.

С 1940 г. увеличивается объем нефтепоисковых работ на северном склоне Алданской антеклизы. Проводилось обобщение результатов работ и тематические исследования по стратиграфии, литологии и нефтеносности кембрийских отложений. В этих работах участвовали геологи Якутского геологоразведочного треста и сотрудники других организаций.

После открытия нефти на Нордвике резко усилились геологопоисковые и разведочные работы в нижнем течении рек Хатанга и Анабар.

Количество опубликованных в годы Великой Отечественной войны работ невелико. В 1941 г. вышли тезисы доклада В. А. Обручева, в которых давалась общая характеристика геологического строения и полезных ископаемых Якутии. В 1945 г. был издан V выпуск «Истории геологического исследования Сибири В. А. Обручева. В 1941 г. С. В. Обручев опубликовал краткие геологические сводки по Северо-Востоку СССР, в которых затрагивались и вопросы строения восточных районов Западной Якутии, а Г. Э. Фришкенфельд — обзоры геологического строения платформенной территории Западной Якутии и ее соленосности.

Н. В. Фроловой (1944 г.) и Н. Ф. Клековкиным описаны геологическое строение и флогопитоносность Алданского района. Строение архейских толщ Алдана рассматривалось также в работах Д. С. Коржинского и Е. М. Лазько (1945 г.). Стратиграфия, литология и фации кембрийских отложений различных районов Якутии освещались в работах А. А. Арсеньева и Е. А. Нечаевой (1942 г.), Ю. К. Дзевановского (1942, 1943 гг.), М. Г. Равича (1944 г.), Ф. Г. Гурари и Е. В. Лермонтовой (1945 г.). В 1941 г. Ю. К. Дзевановский опубликовал геологический очерк правобережья р. Юдома (Сетте-Дабанского горст-антиклинория и Южно-Верхоянского синклинория). В этом же году Б. Б. Чернышев дал сообщение о верхнесилурийских кораллах Сетте-Дабана. В 1945 г. В. А. Цареградский отметил широкое развитие верхнепермских отложений на Северо-Востоке СССР и их постепенный переход к триасовым образованиям. Ю. Н. Попов охарактеризовал палеогеографию пермского периода и стратиграфию среднетриасовых отложений Северо-Востока СССР, а ранее, в 1940 г., — стратиграфию и палеогеографию нижнего триаса Северной и Восточной Азии. В. Н. Саксом были рассмотрены стратиграфическое расчленение четвертичных отложений и палеогеография четвертичного периода Северной Сибири.

Вопросам тектоники были посвящены работы С. П. Ситникова (1943 г.), Я. С. Эдельштейна (1944 г.) и Т. Н. Спизарского (1945). Магматические образования и фазы магматизма отдельных районов Якутии описывались Ю. А. Билибиным (1941 г.) и Г. Г. Моором (1945 г.). Н. И. Толстихин и В. М. Максимов дали гидрогеологический очерк Приленского района Якутского артезианского бассейна (1944 г.).

В. М. Сеникову принадлежит обзорная статья по нефтеносности кембрийских отложений южной части Якутии (1941 г.). Геология и нефтеносность Лено-Алданского бассейна были описаны О. В. Флеровой (1941 г.). В 1941 г. был издан обзор «Угленосный район Советской Арктики», в котором рассматривалась угленосность различных районов Якутии. В том же году П. О. Цитенко (1941 г.) дал обзор полезных ископаемых Ленского района. Довольно значительное количество работ было посвящено флогопитоносности архейских пород Алдана, солоносности Якутии. Проблемой металлогении северо-восточной части Якутии занимался С. С. Смирнов (1941 г.).

Четвертый, послевоенный, период геологического изучения Западной Якутии характеризуется широким проведением систематических мелко- и среднемасштабных геологических съемок. Работы сопровождались тематическими исследованиями и поисками полезных ископаемых. Этот период ознаменовался открытием газовых и газоконденсатных месторождений и россыпных и коренных месторождений алмазов.

В 1955 г. в районе Русской Речки (среднее течение р. Лена) был получен крупный выброс газа. В начале 50-х годов по рекомендации Н. В. Черского нефтепоисковые работы были сосредоточены в восточной части Вилюйской синеклизы и в прилегающей части Приверхоянского прогиба. Первый газовый фонтан с суточным дебитом свыше 2 млн. м³ был получен в октябре 1956 г. на Усть-Вилюйской площади. За ним последовало открытие еще нескольких газовых и газоконденсатных месторождений.

Вопрос о перспективности Сибирской платформы в отношении алмазности был поставлен еще в начале 40-х годов Г. Г. Моором и В. С. Соболевым. Первые находки алмазов на территории Западной Якутии были сделаны в бассейне р. Вилюй в 1949 г. Г. Х. Файнштейном и в 1950 г. В. В. Беловым.

Открытие алмазных и газовых месторождений предопределило широкое развертывание геологосъемочных и поисковых работ в бассейнах р. Вилюй и среднего течения р. Лена. Большое внимание уделялось также поискам и разведке каменных и бурых углей, каменной соли и источников рассолов, строительных материалов, золота и других полезных ископаемых. Широко развернулись геофизические работы и разнообразные тематические исследования.

Помимо Якутского геологического управления (ЯГУ) исследования в Западной Якутии проводили Научно-исследовательский институт геологии Арктики (НИИГА), Всесоюзный аэрогеологический трест (ВАГТ), Институт геологии ЯФ СО АН СССР, Всесоюзный нефтяной геологоразведочный институт (ВНИГРИ), Иркутское геологическое управление (ИГУ), Всесоюзный институт минерального сырья (ВИМС), Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт (ВСЕГЕИ), Геологический институт АН СССР (ГИН) и другие организации.

Геологические исследования после войны наиболее широко развернулись в бассейне среднего течения р. Лена. В результате работ ЯГУ в 1945—1946 гг. в пределах Березовской впадины и северного склона Алданской антеклизы были уточнены данные по стратиграфии и тектонике и закартирован ряд структур, благоприятных для постановки разведочных работ на нефть.

После открытия россыпей алмазов усилились геологические изыскания в бассейне р. Вилюй. Работы проводились геологами Амакинской экспедиции ЯГУ. В них принимали участие В. В. Алексеев, В. Б. Белов, В. А. Буханевич, А. М. Винтер, А. А. Гаврилов, М. А. Гневушев, А. А. Горбунов, Г. Ф. Дорганов, А. Г. Дьяков, В. В. Заикин, В. Г. Заикина, А. М. Зарецкий, В. Т. Изаров, Л. К. Комина, Б. Я. Корешков, Ю. А. Кудрявый, В. А. Меринов, М. П. Метелкин, В. И. Немец, Н. И. Отнюков, О. А. Павлинов, П. Ф. Потапов, Н. Т. Родионов, Б. И. Рыбаков, В. Г. Салютин, П. В. Скляр, В. Д. Скульский, Ю. А. Тимофеев, Р. С. Фельдман, А. Д. Хорьков, Б. И. Швецов, Г. П. Шилина, В. Н. Шукин, Е. Н. Ярыча и многие другие. В 1952 г. были обнаружены алмазы по рекам Тюнг, Ыгыатта, Вилюй, Марха, а в 1955 г. открыты алмазы на р. Муна. В 1952—1953 гг. в бассейне р. Марха тематические работы проводила Н. Н. Сарсадских, при этом впервые был обнаружен пироп и разработана новая методика пиропной съемки для поисков алмазов. В результате применения новой методики в 1954 г. Л. А. Попугаевой была открыта кимберлитовая трубка Зарница, в 1953—1954 гг. И. А. Галкиным, Н. А. Кинд, Ю. А. Кудрявым и др. установлена алмазонность рыхлых отложений р. Мал. Ботуобуя, а в 1955 г. Ю. И. Хабардиным открыта алмазонная кимберлитовая трубка Мир.

В 1955 г. в результате исследований по рекам Далдын, Сытыкан, Сохолоох В. Н. Щукиным (Амакинская экспедиция) был обнаружен ряд кимберлитовых трубок (Удачная и др.). Большим событием явилось открытие В. Т. Изаровым (Амакинская экспедиция) кимберлитовой трубки Айхал в долине р. Сохолоох-Мархинский.

В 1954—1955 гг. М. А. Крутоярский (НИИГА) провел поисковые работы в бассейнах рек Куонда, Бол. Куонда и Мал. Юрях.

Изучением петрографического и минерального состава кимберлитов, их возраста и взаимоотношения с другими породами занимались А. П. Бобриевич, Г. И. Смирнов, В. В. Ковальский, А. А. Крутоярский, В. А. Милашев и др.

В 1959 г. геологами Амакинской экспедиции была создана монография «Алмазные месторождения Якутии». Эта работа содержит обшир-

ный материал по геологии, петрографии и минералогии месторождений алмазов.

С 1952 по 1959 г. А. С. Струговым, Е. С. Бартошинской и др. (Амакинская экспедиция) велись поисковые работы на уголь в Лено-Виллюйском и Тунгусском угольных бассейнах, был открыт ряд месторождений бурого угля.

В 1952—1956 гг. на описываемой территории проводились изыскательские работы на исландский шпат.

Изучением стратиграфии отложений бассейна р. Виллюй и среднего течения р. Лена занимались А. А. Арсеньев, О. Н. Андреева, В. А. Вахрамеев, З. А. Журавлева, В. А. Комар, Г. Я. Крымгольц, В. П. Маслов, С. Н. Наумова, О. И. Никифорова, Е. Э. Разумовская, Н. Н. Тазихин, Н. М. Чумаков и др. Были созданы стратиграфические схемы для отложений от верхнепротерозойских до четвертичных.

Большие работы по изучению изверженных пород рассматриваемого района в эти годы были проведены Н. М. Чумаковым (1959), В. И. Гоньшаковой (1961), А. П. Лебедевым (1960) и др. Был изучен минеральный и химический состав трапповых тел, намечены фазы магматической деятельности.

В 1952—1956 гг. гидрогеологией этой территории занимался Е. А. Басков.

Геологосъемочные работы начали выполняться в Западной Якутии с 1951 г., сначала мелкомасштабные, затем более крупных масштабов. Работы проводили сотрудники НИИГА, ИГУ, ВАГТ.

Большой объем геологосъемочных работ был выполнен в пределах Виллюйской синеклизы (ЯГУ), северного склона Алданской антеклизы (ЯГУ), Прибайкальского прогиба (ЯГУ, ИГУ), Анабарской антеклизы (трест «Арктикразведка», НИИГА, ВАГТ, ВНИГРИ), Хатангской впадины, Анабарского прогиба, северной части Приверхоянского прогиба и Северного Верхоянья (НИИГА, Горно-геологическое управление Главсевморпути, трест «Арктикразведка», ЯГУ и др.), южной части Приверхоянского прогиба, Западного и Южного Верхоянья (ЯГУ, ВАГТ) и т. д.

Наряду с геологическими исследованиями проводились аэромагнитная и гравиметрическая съемки и сейсморазведка (ЯГУ, НИИГА).

В довольно большом объеме было проведено бурение с поисковыми и разведывательными целями на нефть, уголь и каменную соль. Оно концентрировалось в районах п-ова Нордвик, Анабаро-Хатангского и Анабаро-Оленекского междуречий и на платформенном крыле Приверхоянского прогиба. Буровые работы дали большое количество материалов по стратиграфии и литологии протерозойских (?), средне- и верхнепалеозойских и мезозойских отложений и в совокупности с геофизическими материалами — по глубинному строению территории.

Большой коллектив исследователей ЯГУ, НИИГА, ВАГТ, ВНИГРИ, Академии наук СССР и других организаций проводил тематические работы по изучению стратиграфии, литологии, тектоники и магматизма.

Много новых данных получено по полезным ископаемым. Нефтепоисковые работы позволили дать благоприятную оценку нефтегазонасыщенности рассматриваемой территории и районировать ее в этом отношении. В районе Нордвика экспедицией Главсевморпути были произведены разведка и подсчет запасов каменной соли. Большой объем выполненных работ по разведке и изучению углей дал возможность подсчитать запасы каменных углей северной части Ленского угленосного бассейна и бурых углей Хараулаха, определить закономерности распределения углей различного качества по площади и разрезу, составить карты

перспектив угленосности и определить экономическую целесообразность эксплуатации различных угольных месторождений. В Верхоянье изучены проявления горного хрусталя, золота, полиметаллических и редкометальных руд.

В южной части Приверхоянского прогиба геологическим картированием территории занимались А. Е. Киселев, А. В. Лейпциг, Я. Г. Лифиц, В. М. Мельников, С. С. Оксман, М. Б. Першуткин, Л. И. Санкина, П. А. Чуркин и др. (Якутское геологическое управление).

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

К Западной Якутии относится значительная часть территории Якутской АССР, расположенная между западной административной границей республики и Верхоянским хребтом; с севера на юг она простирается почти на 1500 км от побережья моря Лаптевых до параллели 60° с. ш. В ее пределы входят бассейн среднего и нижнего течений р. Лена и бассейны рек Анабар и Оленек, несущих свои воды в море Лаптевых.

Физико-географические особенности Западной Якутии определяются наличием обширных низменностей, прослеживаемых вдоль морского побережья и по долинам р. Лена и ее притоков Вилюя и Алдана (рис. 1). К западу от р. Лена находится относительно расчлененное Средне-Сибирское плоскогорье, а южнее ее левого крупного притока р. Вилюй — Лено-Алданское плато. Вдоль восточного берега р. Лена протягиваются высокогорные цепи Верхоянского хребта. Это предопределяет распределение ландшафтов, для которых характерна не только широтная, но и вертикальная зональность. Климатические условия, размещение растительных сообществ и почв подчеркивают эту зональность. Существенным фактором является повсеместное распространение многолетней мерзлоты.

РЕЛЬЕФ

Самая северная часть территории Западной Якутии представляет собой Приморскую низменность, которая занимает прибрежную площадь между устьями рек Оленек и Лена. На ее выровненной поверхности с абсолютными отметками до 50—80 м наблюдаются многочисленные округлые озера термокарстового происхождения, невысокие холмы, булгунняхы и лайды. Это мохово-луговая тундра, нередко заболоченная. Низменность полого спускается к морю Лаптевых. На побережье местами она обрывается уступами высотой 15—20 м. Пониженные участки морского берега изрезаны мелководными заливами, лагунами и лайдами, которые в большинстве непроходимы. Небольшая по площади устьевая часть долины р. Оленек занята низкими наносными островами и отмелями.

Дельта р. Лена весьма обширна. Она состоит из большого количества крупных и мелких островов, разделенных сложной системой проток. Судоходны Быковская, Оленекская и Туматская протоки. Острова являются частями пойменной и первой надпойменной террас с высотами 5—12 м. Лишь в северо-восточной части дельты прослеживается вторая надпойменная терраса высотой до 20 м. На фоне низкой равнинной поверхности дельты возвышаются отдельные эрозионные останцы изометричной формы. Максимальная высотная отметка дельты (67 м) приурочена к о. Харданг-Сисе.

Южнее Приморской низменности располагается кряж Прончищева, простирающийся от устья р. Анабар до устья р. Оленек на расстояние до 300 км. Он выражен невысокими почти параллельными куэстовыми грядами, прослеживаемыми в субширотном направлении. Абсолютные

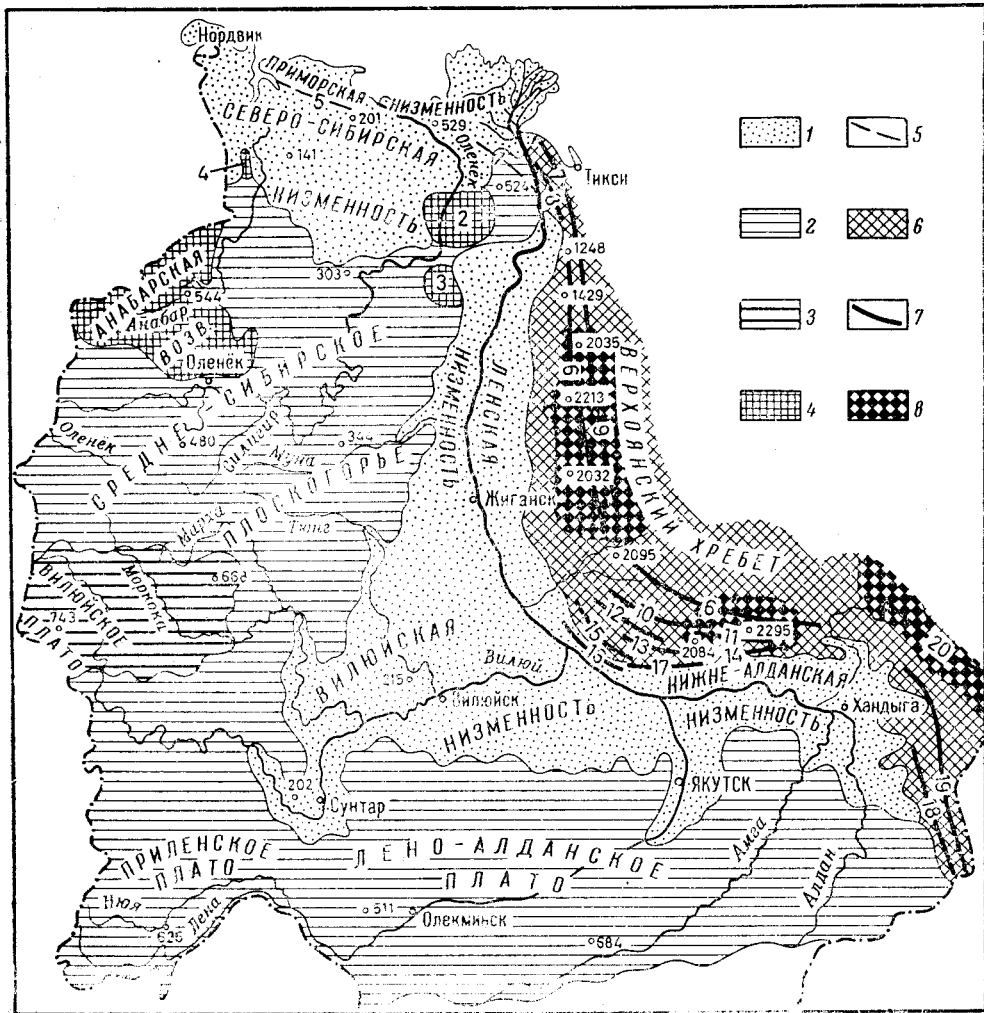


Рис. 1. Орографическая схема западной части Якутской АССР

1 — низменности; 2 — плоскогорья и плато; 3 — высокие плато; 4 — возвышенности; 5 — низкие горы; 6 — средние горы; 7 — высокие горы; 8 — горные хребты, цепи 1 — кряж Чекановского (юго-восточная часть — плато Чекановского, северо-западная — горы Анабардах-Тас); возвышенности; 2 — Оленекская, 3 — Бырая-Тас, 4 — Сюрях-Дьянгли; 5 — кряж Прончищева; 6 — Верхоянская цепь; хребты: 7 — Хараулах, 8 — Туора-Сис, 9 — Орулганский, 10 — Тагынджинский, 11 — Муннийский, 12 — Муосчанский, 13 — Быгынский, 14 — Сордогинский, 15 — Кутургинский, 16 — Усть-Вилюйский, 17 — Чочумский, 18 — Горностахский, 19 — Скалистый, 20 — Сунтар-Хаята

отметки наиболее высоких вершин не превосходят 300—320 м, а относительные превышения гряд обычно не более 200 м. Крутые склоны куэст наклонены к северу, а пологие совпадают с поверхностями моноклиального падения пластов. Неширокие водоразделы имеют столовый облик. Межгрядовые понижения заняты продольными долинами рек. Большинство долин поперечных рек сквозные.

К востоку от устья р. Оленек прослеживается кряж Чекановского, являющийся естественным продолжением кряжа Прончищева. Он также

состоит из ряда куэстовых гряд, высоты которых иногда достигают 500 м.

К югу от края Прончищева, на междуречье нижних течений Анабара и Оленека, находится восточное окончание Северо-Сибирской низменности. Ее равнинная поверхность имеет абсолютные отметки не более 60 м. Расчленена она слабо, относительные превышения достигают 15—30 м. Повсеместно развиты полигональные и медальонные грунты (рис. 2), термокарстовые озера, нередко заболоченные, а также торфяные бугры и небольшие солифлюкционные террасы. Водоразделы плоские, заболоченные, иногда холмистые и грядово-холмистые. По мере движения к югу наблюдается возрастание высотных отметок

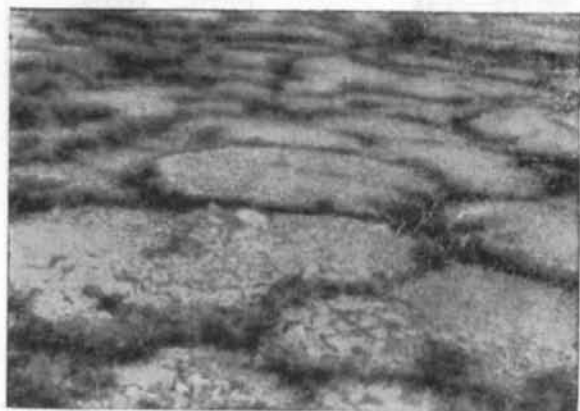


Рис. 2. Медальонная тундра. Верховья р. Сохолоох Алакитский. Фото М. Н. Васильевой

поверхности южного борта Северо-Сибирской низменности, которая постепенно сменяется более возвышенной холмистой равниной, приуроченной к северной окраине Средне-Сибирского плоскогорья.

Средне-Сибирское плоскогорье занимает обширную площадь в западной части Западной Якутии. В его пределах находятся бассейны верхнего и среднего течений рек Анабар и Оленек, верхней половины р. Вилюй и части левобережья среднего течения р. Лена.

Для плоскогорья характерен увалистый рельеф, сочетающийся с останцовыми столовыми горами. На его возвышенных пространствах абсолютные высоты колеблются от 500 до 900 м, которые постепенно снижаются до 300 м в периферийной зоне. На востоке плоскогорье граничит с Вилюйской и Ленской низменностями, а на севере — с Северо-Сибирской низменностью.

Наиболее приподнятая часть плоскогорья — Анабарская возвышенность — приурочена к водоразделу рек Котуйкан, Попигай, Анабар и левых составляющих р. Оленек. Это глубоко расчлененный речными долинами пенеппен с пологими склонами, имеющий в центральной части абсолютные отметки до 650—900 м, которые опускаются до 500—600 м на окраинах. Преобладает грядово-увалистый рельеф с относительными превышениями, достигающими 300 м и более в центральной части возвышенности и 100—200 м на периферии. На плоских вершинах и на крутых склонах наблюдаются резкие эрозионные останцы, сложенные архейскими породами.

Севернее Анабарской возвышенности на окраине Средне-Сибирского плоскогорья на водоразделе рек Попигай и Анабар выделяется возвышенность Сюрях-Дьянгли. Ее отдельные вершины достигают 400 м над уровнем моря. Здесь наблюдаются многочисленные пластовые и секущие интрузии изверженных пород, что определяет сложное строение водораздельных поверхностей, образование острых гребней, столообразных вершин и т. д.

На северо-восточном замыкании плоскогорья на участке верхней части нижнего течения р. Оленек, находятся Оленекская возвышен-

ность, возвышенность Бырая-Тас и разделяющая их невысокая равнина по р. Кютингде. Возвышенности представляют собой плато, в пределах которых абсолютные отметки водоразделов равны 350—490 м. Центральные части возвышенностей плоские, а их склоны интенсивно расчленены, причем глубина вреза долин достигает 350 м. К Кютингдинской равнине плато обрывается четкими уступами высотой до 100—150 м. Обширное понижение по р. Кютингде может рассматриваться как участок древней долины, которую иногда связывают с палео-Леной. В пределах равнины широко распространены остатки речных террас и своеобразные песчаные накопления, образующие специфический бугристо-западный рельеф. Абсолютные высоты Кютингдинской равнины колеблются в пределах 100—200 м. Современная речная сеть имеет слабый врез.

Характерным элементом в орографии этой территории плоскогорья является большая долина р. Оленек. Ее коренные склоны имеют высоты 250—350 м, нередко они круты и обрывисты. Особенно узкой долина Оленека становится при пересечении Оленекского поднятия, где река течет почти в меридиональном направлении. На широтном участке долина значительно расширяется (7—9 км), склоны ее местами террасированы. Остальная территория плоскогорья дренируемая бассейном среднего и верхнего течения р. Оленек, представляет собой почти плоское плато, относительно слабо расчлененное, лежащее на высотах от 300 до 400—500 м над уровнем моря. Доминируют широкие, почти плоские, нередко заболоченные водораздельные пространства, постепенно переходящие в пологие склоны широких долин. Амплитуда расчленения обычно не превышает 70—100 м. Склоны имеют ступенчатое строение.

В верховьях р. Вилюй и его правых притоков Моркоки и Мархи рельеф Средне-Сибирского плоскогорья видоизменяется. Здесь находится так называемое Вилюйское трапповое плато с абсолютными высотами до 600—800 м. Оно обрывается резким уступом к северу и северо-востоку в сторону более пониженной Оленекской площади плоскогорья, а на юге плавно понижается и сливается с Лено-Вилюйской площадью плоскогорья. В пределах Вилюйского траппового плато широко распространены значительные по размерам пластовые интрузии траппов, которые способствовали формированию своеобразного бронированного и скелетно-грядового рельефа. Доминирующими являются столово-останцовые возвышенности и плато протяженностью в несколько десятков километров, возвышающиеся над окружающей местностью на 80—150 м. На пересечении трапповых полей долины глубоко врезанные, каньонообразные и ущелистые, на участках развития осадочных толщ они значительно расширяются, а склоны долин становятся более пологими.

Более южная часть Средне-Сибирского плоскогорья, располагающаяся по левобережью среднего течения р. Лена, обычно выделяется как Приленское плато. На юге оно ограничивается Патомским нагорьем. Абсолютные высоты Приленского плато обычно не превосходят 500 м. Его рельеф характеризуется чередованием гряд с широкими межгрядовыми понижениями. Речная сеть глубоко расчленяет плато. Нередко долины каньонообразные или с крутыми склонами. Относительные превышения достигают 300 м. На карбонатных толщах широко развиты карстовые формы рельефа.

К востоку от Патомского нагорья на междуречье Чары и Алдана и по правобережью среднего течения р. Лена простирается обширное Лено-Алданское плато, которое на востоке ограничено горными сооружениями Сетте-Дабана и Верхоянского хребта, а на юге — Алданским

нагорьем. На севере на левобережье р. Лена оно постепенно сливается с Вилюйской равниной. Плато представляет собой пологоволнистую, местами почти выровненную равнину, понижающуюся в северном направлении. Абсолютные отметки плато колеблются от 350 до 500 м. Его западная окраина в бассейне низовьев р. Чара характеризуется развитием вытянутых в северо-восточном направлении гряд и разделяющих их широких понижений. Плато интенсивно расчленено глубоко-врезанными речными долинами (рис. 3). Склоны большинства долин крутые, нередко наблюдаются каньоны. Глубина заложения долин достигает 300 м и более. Поскольку плато сложено в основном карбо-



Рис. 3. Пологая антиклинальная складка в нижнекембрийских отложениях на р. Чара ниже устья р. Жуя. Фото В. П. Корчагина

натными породами нижнего палеозоя, то широко распространены карстовые формы рельефа.

Долина р. Лена в пределах Лено-Алданского плато также глубоко врезана. На склонах наблюдаются скульптурные террасы, пойма выражена слабо, надпойменные террасы обычно развиты лишь на одной стороне реки. Берега реки нередко скалистые с уступами до 200 м и более. Утесы, сложенные карбонатными породами, при выветривании образуют различной формы своеобразные останцы — Ленские столбы (рис. 4).

По выходе из Лено-Алданского плато р. Лена течет среди обширной Центрально-Якутской аккумулятивной равнины. Это огромная замкнутая котловина, лежащая между Средне-Сибирским плоскогорьем, Верхоянским хребтом и Лено-Алданским плато. Она включает Ленскую, Вилюйскую и Нижне-Алданскую низменности (равнины).

Ленская равнина протягивается вдоль р. Лена, достигая в ширину 160—170 км (с. Жиганск) и сужаясь до 100 км (у устья р. Экит). Наиболее пониженные участки тяготеют к речной полосе, где абсолютные отметки составляют 80—100 м. К востоку и западу высоты постепенно возрастают до 200—300 м. На Предверхоянской площади отмечаются отдельные увалообразные возвышенности с абсолютными отметками 400 м и более. На фоне общей относительно плоской рав-

нины возвышаются отдельные останцы с высотами 30—50 м. Равнина расчленена густой сетью глубоко врезанных речных долин. Южнее с. Жиганск Ленская равнина сливается с Вилюйской равниной.

Вилюйская равнина в предверхоанской части близка по ландшафту к Ленской. Для обеих равнин на правом берегу р. Лена типичны моренно-грядовый рельеф и флювиогляциальные террасы. Центральная часть Вилюйской равнины представляет собой террасированную поверхность с сетью многочисленных древних долин. Абсолютные отметки колеблются от 160 до 200 м. Поверхность равнины термокарстовая, бугристая. Широко развиты солифлюкционные образования. Очень



Рис. 4. Ленские столбы. Фото В. А. Лавриновича

характерны для Вилюйской равнины аласы, образующиеся в термокарстовых котловинах. Это выровненные западины в рельефе, покрытые лугово-кустарниковой растительностью и нередко заболоченные. На окраине равнины распространен эрозионно-денудационный рельеф с более интенсивной расчлененностью, абсолютные отметки достигают 300—400 м.

Нижнее течение р. Алдан и водораздел Лены и Алдана охватывает Нижне-Алданская равнина, не имеющая естественных границ с Вилюйской и рассматриваемая многими исследователями как часть единой Центрально-Якутской низменности. По строению она аналогична Вилюйской и состоит как бы из двух вложенных друг в друга поверхностей — внешней структурно-денудационной и внутренней террасовой.

Верхоанский хребет представляет собой сложную горную систему, протягивающуюся от дельты р. Лена на расстояние до 1500 км вдоль ее правых берегов и нижнего течения р. Алдан. Высоты хребта возрастают с севера на юг от 300—800 до 2300—3000 м. Западные склоны крутые и скалистые, восточные имеют меньший уклон. Большинство рек течет в узких и каньонообразных поперечных долинах, сильно расчленяющих хребет. Наблюдаются следы ледниковой деятельности.

Северо-западное окончание Верхоанского хребта носит название Хараулахских гор. Они находятся между долиной р. Тикян и губой.

Буорхая моря Лаптевых. Горный рельеф резко очерчен, характерны гребневидные гряды и остроконечные вершины. В южной части абсолютные отметки возвышенностей достигают 1500 м, а в северных предгорьях снижаются до нескольких сотен метров. На севере Хараулахских гор выделяются кряж Туора-Сис между реками Лена и Кенгдей и Приморский кряж (Кунга), расположенный северо-восточнее. На левом берегу низовьев р. Лена продолжением Хараулахских гор является кряж Чекановского.

Восточнее Хараулахских гор кулисообразно заходит Орулганский хребет, который протягивается от бассейна среднего течения р. Хара-

Улах к югу до р. Дянышка, приближаясь к долине р. Лена уже в низовье р. Тикян. В этом же направлении наблюдается постепенное повышение высот до 2400 м в южной части хребта. Западный крутой склон хребта прорезан глубокими долинами правых притоков р. Лена, восточный склон более пологий. Относительные превышения достигают 900 м и более. Для водораздела характерны крутые гребни и остроконечные вершины, узкие долины и каньоны,



Рис. 5. Западное Верхоянье, бассейн р. Томпо.
Фото А. А. Котова

нередко заложенные на глубину до 100 м. В истоках р. Кенгдей обнаружены небольшие ледники.

Южнее Орулганского хребта Верхоянская горная система образует пологий дугообразный изгиб к юго-востоку и приобретает субширотное простирание. Эта часть средне- и высокогорной системы носит название Западного Верхоянья и состоит из ряда параллельных, кулисообразно расположенных цепей и гряд (рис. 5). Выделяются Кельтерский, Муосучанский, Боруолахский, Кутургинский, Чочумский, Усть-Вилуйский и другие хребты, соответственно понижающиеся к р. Лена. Поперечный профиль Западного Верхоянья резко асимметричен. Западный склон крутой, сильно расчлененный, здесь широко развиты альпийские формы рельефа. Восточный склон пологий, слабо эродированный и представляет собой пенепленизированную поверхность, слабо наклоненную к востоку; вершины гор плоские, выровненные. Максимальные абсолютные отметки в южной и юго-восточной частях Западного Верхоянья достигают 2000 м, в центральной части уменьшаются до 1100—1200 м, но в северной части возрастают до 2400 м. Относительные превышения колеблются от 300—400 м на восточном склоне до 800—1000 м на западном.

Еще южнее Верхоянская горная система изменяет субширотное простирание на юго-восточное. Эта часть называется Южным Верхояньем. В его состав входят Сетте-Дабан, Юдомо-Майское нагорье и хр. Сунтар-Хаята. Сетте-Дабан разделяется на Скалистый и Горностахский хребты.

Скалистый хребет состоит из ряда субпараллельных гряд, образующих пологую асимметричную дугу, обращенную выпуклостью на восток. Ширина хребта в северной части достигает 80 км, к югу он

сужается. Высоты водораздельных вершин в северной и восточных частях хребта нередко превосходят 2000 м, а в южной части снижаются до 1300—1500 м. Южнее р. Тыры Скалистый хребет состоит из двух гряд — Накалинской и Хотунской, которые на левобережье р. Сахара сливаются в один хребет, кулисообразно сменяющийся южнее хр. Улахан-Бам.

Горностахский хребет отделяется от Скалистого Бурхалинской депрессией, имеющей ширину около 5 км и протягивающейся полосой почти на 300 км от р. Тыры вплоть до р. Аллах-Юнь. Он характеризуется асимметричным строением, восточные склоны более крутые. На водоразделах наблюдаются отдельные вершины высотой до 1700 м над уровнем моря.

Хребет Сунтар-Хаята («Главная цепь», по С. В. Обручеву) образует пологую дугу с общим северо-западным простираем, обращенную выпуклостью к юго-западу. Он разделяет Алданский и Индигирский водосборные бассейны. Форма его асимметрична. Юго-западные склоны хребта, обращенные в сторону р. Алдан, более крутые и расчленены большим количеством ледниковых долин северо-восточные склоны, спускающиеся полого к долине р. Индигирка, постепенно переходят в мелкогорье. Высоты водораздельных вершин этого хребта увеличиваются в направлении с северо-запада на юго-восток от 1800—1900 до 2900—2950 м к верховьям р. Сунтар. Здесь широко развиты современные ледники, покрывающие вершины гор и широкими языками спускающиеся в речные долины. Наиболее высокие вершины в истоках рек Куйдусун и Туора-Юрях и рек Охота и Ульбея образуют величественный горный узел Чанды, являющийся наиболее приподнятым районом описываемой части Северо-Востока СССР. Наиболее возвышенные участки хребта, характеризующиеся резкими формами рельефа, обычно приурочены к полям развития мощных покровов эффузивов или к выходам массивов гранитоидов.

Юдомо-Майскому нагорью присущи более спокойные формы рельефа. Средние высоты водоразделов достигают 1500 м. Это среднегорье, на фоне которого в виде альпийских гольцовых зон обособляются Уэмляхские и Тарбаганнахские горные группы высотой 2000—2200 м. Обычно водораздельные пространства среднегорья пологи. Они венчаются плоскими и куполообразными возвышенностями и мелкими конусообразными вершинками. Для большинства водораздельных участков характерны извилистые очертания и системы прихотливо ветвящихся речных долин. В местах распространения сланцев развиты пологие, обычно сnivelированные почти до одного уровня водоразделы, на площадях развития песчаников отмечаются скалистые гребни с более высокими абсолютными отметками. При чередовании песчаниковых и сланцевых пород на водоразделах появляются резкие уступы, гребни и многочисленные крутые обособленные вершины. Гранитоидные массивы и поля развития эффузивных толщ обычно являются местными водораздельными центрами, от которых звездообразно расходятся многочисленные речные долины с крутыми продольными профилями.

КЛИМАТ

Западная Якутия, имея значительную протяженность в меридиональном направлении, располагается в арктическом, субарктическом и умеренном поясах. Однако климат ее повсеместно континентальный, что обусловлено удаленностью региона от Атлантического океана и защищенностью высокими хребтами от влияния Тихого океана. Континентальность климата Западной Якутии четко проявляется в низких

зимних и высоких летних температурах, в больших колебаниях суточных и сезонных температур, а также в малом количестве атмосферных осадков (рис. 6).

Характерна повышенная прозрачность атмосферы, особенно весной. Летом она несколько ниже за счет увеличения влагосодержания в воздухе и мглы от летних пожаров. Малая облачность и большая прозрачность атмосферы благоприятствуют интенсивности солнечной радиации в весенние и летние месяцы. Сумма солнечной радиации за год составляет примерно 77% прямой солнечной радиации и равна $37,6 \text{ ккал/см}^2$.

Зимы чрезвычайно суровы. Средние температуры января на $15\text{--}20^\circ$ ниже среднеширотных. Перепад средних температур между холодным и теплым временами года очень велик и составляет $50\text{--}60^\circ$. Продолжительность безморозного периода увеличивается по направлению с севера на юг от 47 до 103 дней. Средние температуры января составляют от -38 до -45° , абсолютный минимум температуры изменяется от -58 до -64° . Средняя температура июля плюс $16\text{--}18^\circ$, абсолютный максимум температуры равен плюс $35\text{--}38^\circ$. Количество годовых осадков

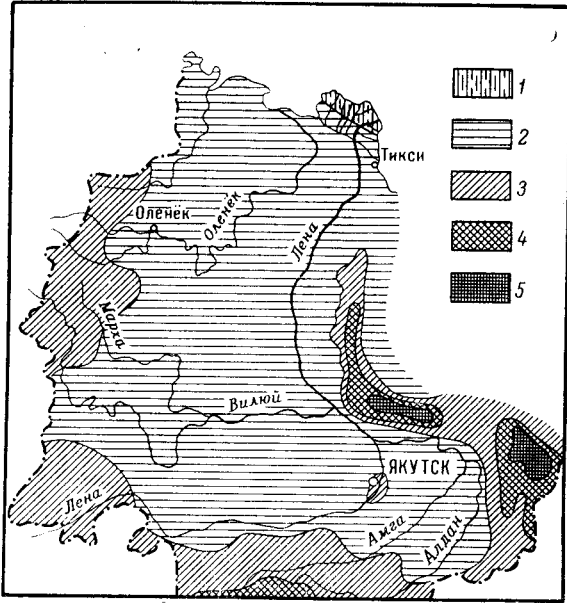


Рис. 6. Распределение годовых сумм осадков на территории западной части Якутской АССР
1 — 100 мм; 2 — 200 мм; 3 — 300 мм; 4 — 400 мм; 5 — 500 мм

в различных районах колеблется от 150 до 250 мм и лишь в горных районах возрастает до 500 мм.

Арктическая зона примерно соответствует территории тундры. Она характеризуется большими различиями в продолжительности солнечного освещения в зимнее и летнее время и соответственно количеством солнечной радиации.

Южная граница субарктической зоны проходит севернее р. Вилюй. Здесь суммарная зимняя температура несколько больше, чем в арктической зоне, но зато летние температуры выше благодаря меньшему воздействию Ледовитого океана. Количество осадков не превышает 250 мм в год.

К умеренной зоне относится Лено-Вилюйский регион, наиболее теплый в Якутской АССР. Здесь во все времена года наблюдается поступление воздушных масс с запада. Часто отмечается приток тепла с юга и холода — с севера.

Зимний период на севере западной части Якутии составляет 7 месяцев, а на юге 6 месяцев. В первом зимнем месяце — октябре — средняя температура в северной половине территории на 10° ниже, чем в южной. С декабря по февраль включительно среднемесячные температуры повсеместно ниже -30° . Характерной чертой якутской зимы являются туманы, образующиеся при быстром охлаждении влаги, появляющейся в воздухе во время топки печей и работы двигателей. При

безветрии и при температурах -40° и ниже туманы окутывают населенные пункты. Мощность снегового покрова колеблется от 30 до 45 см, на западных отрогах Верхоянского хребта она может достигать 50 см.

Весна начинается поздно: на севере территории в середине мая, на юге — в середине апреля. Примерно спустя 10—12 дней после установления весенних дней происходит интенсивное снеготаяние, в горах оно несколько запаздывает и проходит менее бурно. Нарастание температур в весенний период происходит очень быстро. Разница между среднемесячными температурами марта, апреля и мая составляет соответственно 15 и 13° . Средняя температура в апреле еще отрицательная (минус $7-8^{\circ}$), а в мае — положительная (плюс $4-5^{\circ}$). Иногда вследствие разрушения азиатского антициклона и вторжения холодных арктических масс температура воздуха может понижаться в мае на юге территории до -10° и на севере до минус $15-20^{\circ}$. Май является одним из пасмурных месяцев года, но осадков выпадает не намного больше, чем в апреле, что объясняется медленным возрастанием влагосодержания в воздухе.

Положительная среднесуточная температура воздуха в летний период на всей обширной территории Западной Якутии сохраняется для всех широт. Суммарный приток солнечной радиации мало зависит от широты, так как одновременно с уменьшением полуденной высоты солнца продолжительность дня возрастает по мере продвижения к северу. Поэтому различия в суммарной радиации между югом и севером Западной Якутии в июне и июле незначительны. С августа южная часть территории получает значительно больше радиации, чем северная часть. Летом прогревание территории связано не только с большим притоком солнечного тепла, но и с поступлением теплого воздуха с юга. Колебания среднесуточных температур в летний период менее резкие, чем в другие сезоны, но могут достигать 25° . Иногда в центральных районах Западной Якутии температура воздуха ночью опускается ниже 0° . На летние месяцы вследствие деятельности циклона и увеличения влажности воздуха приходится около 50% годовых осадков. В отдельные годы в Центральной Якутии в связи с малым выпадением осадков в сочетании с высокими летними температурами бывают засухи.

Осень начинается на севере Западной Якутии в середине августа, а в южных районах в начале сентября. Разница между средними температурами сентября и октября составляет $13-14^{\circ}$. Для осени характерна наиболее сильная облачность. Около половины осенних дней на севере территории дождливы, со второй половины сентября учащаются снегопады. К концу сентября — началу октября устанавливается снеговой покров на севере, а во второй половине октября в центральной части территории.

Преобладание антициклонов зимой обуславливает большое число штелей и малую скорость ветра. Средняя скорость ветра в материковой части составляет $0,5-2$ м/сек. Она увеличивается до $5-7$ м/сек на р. Вилюй и несколько выше на побережье моря Лаптевых. Примерно в 100 км от побережья скорость ветра снижается вдвое. Метели отмечаются только на севере территории, число их сокращается в южном направлении. Метели свирепствуют периодически в течение всей зимы, но наиболее суровы они с ноября по февраль, когда нередко скорость ветра превышает 15 м/сек, при этом температура воздуха обычно бывает ниже -20° . Метели чаще бывают при южных ветрах. На побережье из-за сильных ветров погода при сравнительно умеренных морозах более сурова, чем в центральной части Якутии, где преобладают более низкие температуры. В северных районах в холодное время года

господствуют южные ветры с западной составляющей. Летом направление ветров меняется на обратное. На материковой части ветры имеют различные направления. Следует заметить, что с усилением ветра, независимо от его направления, вследствие перемешивания верхних теплых и нижних холодных слоев воздуха происходит повышение температуры.

Описанные климатические особенности определяют на территории Западной Якутии чрезвычайно контрастный континентальный режим с продолжительной суровой зимой и жарким коротким летом, характеризующийся отрицательной годовой температурой воздуха (минус 10—15°).

ГИДРОГРАФИЯ

Все реки Западной Якутии, за исключением нескольких рек, расчленяющих хр. Сунтар-Хаята, впадают в море Лаптевых.

Крупнейшим водосборным бассейном Западной Якутии является бассейн р. Лена. В северо-западной части речная сеть принадлежит бассейнам Оленека и Анабара, а на крайнем востоке в пределах хр. Сунтар-Хаята расположены истоки ряда рек бассейна Индигирки.

Река Лена по длине (4270 км) и площади водосборного бассейна (2 478 000 км²) занимает второе место в СССР. В пределах Западной Якутии р. Лена (среднее течение) характеризуется глубоко врезанной долиной со скалистыми и террасированными склонами. Ширина русла реки колеблется от 1 до 3 км, острова редки. В пределах низменности долина становится более широкой, склоны низкие и сильно выположенные. Здесь появляется масса островов и проток. Фарватер реки непостоянен, нередко меняет свое положение. Ширина русла достигает 10—12 км. Только у пос. Булун, при пересечении горных отрогов Верхоянского хребта, долина резко сужается, а ширина русла в самом узком месте не превышает 1,5 км. Самыми крупными притоками Лены являются Алдан, Вилюй и Олекма. Длина двух первых рек более 2000 км, а Олекмы — более 1000 км.

Река Оленек имеет длину 2337 км, площадь ее бассейна 230 754 км². Она принимает крупные притоки — реки Силигир, Арга-Сала, Алаkit, Толуопка, Кютингде и др. В летнее время большинство рек бассейна Оленек несудоходны, но в период паводков они становятся пригодны для передвижения на мелких судах.

Река Анабар протяженностью 897 км имеет с притоками бассейн 81 600 км². Основными ее притоками являются реки Бол. и Мал. Куонамка. Они, как и реки бассейна Оленека, летом практически несудоходны.

Наиболее распространенный рисунок речной сети ортогональный и нейтральный, в горах — перистый. Бассейны рек обычно асимметричны. Густота речной сети несколько выше в горах, чем на равнинной территории. Большинство рек имеют глубоко врезанные долины. Так, в долинах рек, дренирующих карбонатные породы Южно-Якутского плато, наблюдаются выходы подмерзлотных вод. Берега среднего и верхнего течений рек характеризуются валунно-галечниковым бечевником либо скалистыми уступами. На этих отрезках рек нередко отмечается неравномерный крутой уклон, но в их низовьях продольный профиль постепенно выполаживается. Особенно это относится к горным рекам, где уклон русла при выходе из гор на предгорные равнины становится резко выположенным, реки сильно меандрируют, и скорости их течения сокращаются.

В нижних течениях многих рек (Вилюй, Лена, Муна, Моторчуна и др.), протекающих в пределах низменностей, сложенных легкоразмываемыми мезозойскими рыхлыми породами, пойма значительно расширяется, возрастают извилистость и разветвленность русел и появляются песчаные острова, косы, осередки и мели.

Для рек, прорезающих плато, характерно большое количество перекатов и порогов, особенно в районах развития траппов. К ним относятся реки Оленек, Верх. Вилюйкан, Анабар и др. Они характеризуются четковидными долинами, расширенные плесовые участки которых приурочены к сравнительно легкоразмываемым палеозойским породам, а суженные и порожистые участки — к траппам или кристаллическим породам архея.

Река Лена при впадении в море Лаптевых образует весьма значительную дельту площадью 32 000 км², а у рек Оленек и Анабар имеются эстуарии.

Водный режим всех речных систем характеризуется общими чертами. В зимнее время резко сокращается питание и уменьшается сток, а небольшие реки промерзают до дна и на них часто образуются наледи. Для крупных рек (р. Лена и др.) расход воды в зимнее время составляет всего 10% от средней годовой нормы.

Реки Западной Якутии имеют смешанное снеговое и дождевое питание. Роль подземных вод в питании рек равнинных областей невелика. По мере увеличения мощности многолетней мерзлоты значение подземного питания сводится к минимуму. Она влияет существенным образом на величину и колебания стока. Многолетняя мерзлота создает экран для поверхностных вод и тем самым способствует быстрому стоку этих вод в реки. Благодаря ей весенние и летние паводки имеют высокие уровни. Амплитуды колебания уровней особенно значительны для крупных рек района и составляют обычно 6—12 м. Амплитуда летних паводков ниже, чем весенних, но отмечаются случаи, когда уровень их достигает 12 м. Такое поднятие уровня имело место на р. Олекма в 1958 г. Катастрофические подъемы вод связываются с заторами при ледоходе. Особенно мощные заторы, которые поднимают уровень вод до 20—27 м, наблюдаются в придельтовой части р. Лены. Здесь подпор воды распространяется на 950 км вверх по реке до пос. Сангары. Паводков за летний сезон бывает в среднем до 4—6 раз.

Реки юго-западной части территории вскрываются в середине мая, а на севере — в конце мая — начале июня. Ледостав на юге начинается с конца октября, на севере — в начале сентября. Исключение составляет лишь р. Лена, в низовье которой из-за многоводности ледостав наступает в первых числах ноября. Ледовый покров весьма устойчив и сохраняется до восьми месяцев в году. Нарастание льда в течение зимы происходит весьма интенсивно. Наибольшей толщины ледяной покров достигает в марте — апреле. Толщина льда колеблется от 0,5 м на юге и до 3 м на севере территории. Самая большая толщина льда отмечена в нижнем течении р. Лена.

На реках Западной Якутии довольно значительно распространены наледи. Образование их обязано выходам подмерзлотных вод и промерзанию рек. Они формируются обычно на одних и тех же местах. Нередко наледи сохраняются и летом, превращаясь таким образом в многолетние. Их площади, особенно в горных районах, достигают больших размеров, а мощности многих метров. Влияние на размеры площадей и толщину наледей оказывает температура воздуха.

Ледники известны на крайнем востоке описываемой территории в пределах хр. Сунтар-Хаята. Площадь их достигает 250 км², т. е. превышает половину всей площади ледников Якутии. Ледники цирковые.

Мощность их достигает 60—150 м. Снеговая линия приурочена к отметке 2250 м, ледники спускаются до высоты 1800 м. Фирновые поля в области питания нередко соединяются между собой. Ниже ледников располагается зона наледей.

Западная Якутия является страной многочисленных озер. Только в дельте р. Лена насчитывается около 30 000 мелких озер. Большинство их сосредоточено в пределах низменных равнин, где на отдельных участках коэффициент озерности превышает 50%. Обычно глубина озер 1—5 м, реже 10 м, площадь их 0,5—50 км². Наиболее крупным является оз. Неджели в районе устья р. Вилюй, занимающее площадь 250 км². По происхождению среди озер Якутии выделяются следующие типы: термокарстовые, пойменные, карстовые, ледниковые, тектонические и лагунные. Среди карстовых озер особое внимание привлекают озера района Кемпендяйской дислокации в западной части Вилюйской равнины, образовавшиеся в результате выщелачивания каменной соли. Их глубины в отдельных случаях достигают нескольких десятков метров. Вода в них может быть как пресной, так и соленой.

В Западной Якутии широко развиты также болота, главным образом в тех же районах, что и озера. Однако общая заболоченность территории сравнительно невелика — 3—5%. Болота распространены как в долинах, так и на водоразделах. Первые обычно травяные, вторые — мохово-травянистые и кустарниковые. Из-за близкого залегания многолетней мерзлоты глубина болот невелика. Поверхность их часто бугристая. Торфяные залежи редки и мощность их незначительна.

МЕРЗЛОТА

Вся Западная Якутия лежит в области, где распространены многолетнемерзлые породы (вечная мерзлота), но особенности и мощность мерзлой толщи различны в разных климатических зонах. На крайнем юго-западе описываемой территории наблюдается островное развитие маломощных (30—100 м) мерзлых массивов, имеющих температуру преимущественно около -1° и выше. К северу прерывистость мерзлой толщи уменьшается, возрастает ее мощность и понижается температура. Приблизительно через верховья р. Оччугуй-Ботуобуя (Мал. Ботуобуя), устье р. Чара (приток Олекмы) и низовья р. Юдома проходит южная граница сплошного распространения мерзлой толщи, мощность которой достигает 200 м. Севернее встречаются только редкие локальные талики, связанные преимущественно с отепляющим влиянием водоемов и выходов подземных вод.

Северная часть Западной Якутии относится к области наиболее сильного и глубокого охлаждения. В районе сел. Шологонцы на р. Марха отрицательная температура зафиксирована на глубине около 1300 м. В Вилюйской синеклизе и Приверхоянском краевом прогибе и Лено-Анабарском прогибе мощность мерзлой толщи достигает 500—600 м и более. На платформе в пределах кристаллического массива она может, по расчетным данным, превышать 800 м.

Температура горных пород в слое затухания ее сезонных колебаний на северном побережье Якутии опускается до -12° , но она быстро возрастает по направлению к югу, не опускаясь уже ниже -8° на Анабарском кристаллическом массиве и Оленекском поднятии и ниже -4° на Лено-Вилюйском водоразделе.

На описываемой территории почти всюду преобладают сплошные по вертикали многолетнемерзлые толщи, сливающиеся зимой с сезонномерзлым поверхностным слоем. Мощность последнего различна, но в общем уменьшается по направлению к северу (например, в суглинах

с 2,5—3 до 0,5—0,7 м; сезонное промерзание таликов несколько больше).

Надмерзлотные и межмерзлотные талики, как и сквозные, связаны, как правило, с воздействием водоемов, водотоков и выходов подземных вод. Только в районах несплошного распространения мерзлой толщи появляются талики иного происхождения. Местами существенное распространение получили сильно минерализованные подземные воды, не промерзающие при низких отрицательных температурах вмещающих пород. Они связаны преимущественно с нижнепалеозойскими отложениями.

В региональных изменениях термического режима и мощности мерзлых толщ на равнинах Западной Якутии проявляется широтная зональность, поскольку они определяются в первую очередь радиационным балансом и климатическими условиями. В горных районах ярко выражена высотная зональность, особенно при высотах более 700—1000 м, и тем резче, чем больше расчлененность рельефа. В горах Западного Верхоянья мощность и охлажденность мерзлой толщи увеличивается с повышением абсолютных отметок местности, на высотах более 1400 м мощность ее превышает 600 м, а температура опускается ниже -9° . Отмечается также повышенная контрастность мерзлотных условий в зависимости от орографических факторов. Для дна долин характерна сравнительно небольшая (до 200—300 м) мощность мерзлой толщи и широкое развитие подрусовых, замкнутых и сквозных таликов. Последние обусловлены наличием грубокластического аллювия и интенсивной циркуляцией в нем подрусовых вод, а также, возможно, развитием здесь в прошлом горно-долинного оледенения, которое препятствовало глубокому промерзанию дна долин. В платформенной части Якутии вертикальная зональность выражена слабо. Водоразделы здесь нередко менее охлаждены, чем дно долин и депрессии рельефа. Существенное значение имеют устойчивые зимой инверсии температуры воздуха.

Тепловой баланс поверхностных горизонтов литосферы в значительной степени определяется региональными и локальными геологическими, гидрогеологическими, орографическими и прочими факторами. Практически для каждого литологического типа покровных отложений, для каждого типа местности характерны разные мощность и температура мерзлой толщи, мощность сезонномерзлого слоя и другие их особенности, изменяющиеся в широких пределах даже на смежных участках. Это существенно осложняет широтную и высотную зональность, поэтому она отчетливо выявляется только при сопоставлении участков со сходными условиями или при сравнении максимальной мощности или охлажденности мерзлой толщи в разных районах.

На термодинамическом состоянии нижней части мощных мерзлых толщ вследствие их тепловой инерции сказываются палеоклиматические и палеогеографические факторы. Значение их пока слабо изучено. Для глубоких горизонтов возрастает также значение геоструктурных и гидрогеологических факторов. Например, в Вилюйской синеклизе и Приверхоянском прогибе самые большие мощности мерзлой толщи обнаружены в местах наибольшего погружения кристаллического фундамента. На куполах поднятий низших порядков мощность мерзлой толщи уменьшается, на крыльях возрастает. Значительное уменьшение мощности мерзлой толщи и образование сквозных таликов наблюдаются в районах интенсивной разгрузки подземных вод (например, район пос. Сангар и в устье р. Вилюй).

Многолетнемерзлые толщи распространяются на дно морей, омывающих северное побережье Якутии. На абразионной платформе под

уровнем моря оказываются горные породы, промерзшие в континентальных условиях. Молодые морские и прибрежные отложения промерзаются на мелководьях.

Региональные особенности многолетнемерзлых горных пород Западной Якутии описаны в работах П. А. Соловьева (1959), П. Н. Мельникова (1963), Н. Ф. Григорьева (1966) и др.

Судя по возрасту отложений с признаками сингенетического промерзания, формирование многолетнемерзлых горных пород на севере и в центральной части Западной Якутии началось в первой половине плейстоцена, возможно в эоплейстоцене. С тех пор до современной эпохи на большей части Западной Якутии сохранялись условия, обеспечившие непрерывное существование мерзлых толщ и промерзание вновь образующихся отложений. В эпохи смягчения климата уменьшались мощность и охлажденность мерзлых толщ, возрастали глубина их залегания и прерывистость. Смещалась на север область островного распространения многолетнемерзлых горных пород.

Осадконакопление в этих условиях имеет специфические особенности. Формируются некоторые особые генетические типы отложений. Объем осадочных отложений существенно увеличивается в результате образования подземного льда различных генетических типов. Особенно велика льдистость сингенетично промерзавших отложений. Эпигенетично промерзавшие отложения, как правило, менее льдисты. Практически повсеместно встречаются ледяные кристаллы, образовавшиеся в порах пород, и сегрегационные льды. Они обуславливают криогенные структуры отложений, изучение которых помогает определить условия их накопления и промерзания.

В аллювиальных и озерно-аллювиальных плейстоценовых отложениях и в меньшей степени в отложениях других генетических типов широко развиты повторно-жильные льды, возникающие в морозобойных трещинах. Полигональные системы (решетки) вертикальных клиновидных жил льда местами на северных низменностях составляют до 50% всей толщи четвертичных отложений при ширине жил до 5—10 м и размерах по вертикали до 20—40 м. В Центральной Якутии размеры и количество жил льда несколько меньше. Обычно в небольших массивах при промерзании водоносных горизонтов и в ядрах бугров пучения образуются инъекционные льды. На горных склонах и выположенных водоразделах распространены инфильтрационно-натечные, а в горных долинах и инъекционные льды. Меньшее значение имеют другие виды подземных льдов, в том числе погребенные льды разного происхождения.

С криогенными явлениями связано формирование в рыхлых отложениях земляных жил, псевдоморфоз по ледяным жилам, различных криотурбаций, структурных грунтов и форм, обусловленных процессами пучения и просадками.

В коренных породах глубокое промерзание также вызывает ряд изменений. Отмечается их повышенная трещиноватость у нижней границы мерзлой толщи, возникающая вследствие неоднократного промерзания и оттаивания. Трещины в коренных породах нередко заполняются льдом. В зоне выветривания содержание льда в некоторых коренных породах может быть относительно велико. Тут мощность жильных льдов достигает 5—10 см, а местами в верхних горизонтах отложений развиваются эпигенетические повторно-жильные льды.

Сезонное промерзание и протаивание, формирование и деградация (оттаивание) многолетнемерзлых толщ в той или иной степени воздействуют почти на все природные явления и процессы. Выделяется ряд криогенных физико-геологических явлений, специфичных для области

глубокого промерзания литосферы. На равнинах Центральной и Северной Якутии широко развиты явления термокарста и просадок оттаивающих грунтов. С ними связано формирование особых типов ландшафта и своеобразных форм рельефа в виде разнообразных аласных котловин, полигональных систем канавообразных ложбин и байджерахов. В горных районах термокарст развит преимущественно на дне долин, но может наблюдаться и в склоновых отложениях в горах. Повсеместны явления пучения при промерзании грунтов. Наиболее ярко выражены они в образовании многолетних бугров пучения — булгуняхов, приуроченных к тем же районам, что и термокарст.

В горных районах и в северных тундрах существенное значение приобретает солифлюкция. На всей описываемой территории развито морозобойное трещинообразование, что следует учитывать при прокладке подземных коммуникаций. В результате образования жильных льдов в трещинах возникают полигонально-валиковые и блочные формы рельефа.

Наледные явления, наблюдаемые в горных районах, на платформенной части Якутии встречаются не часто и не достигают больших размеров.

Следует указать, что большая льдистость мерзлых пород ведет к усилению абразии и эрозии берегов. В долинах малых водотоков мерзлые породы, наоборот, нередко замедляют эрозию.

Глубокое промерзание литосферы, сезонное протаивание и промерзание, криогенные процессы накладывают свой отпечаток на всю природу Западной Якутии и имеют огромное инженерно-геологическое значение. Всестороннее исследование особенностей многолетнемерзлых толщ и криогенных явлений необходимо для успешного строительства сооружений любого рода, для решения вопросов водоснабжения, проходки подземных горных выработок и разработки полезных ископаемых открытым способом.

ПОЧВЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

Значительная протяженность территории Западной Якутии в меридиональном направлении от арктической до умеренной климатической зоны, разнообразие ландшафтов, наличие вертикальной зональности, повсеместное распространение многолетней мерзлоты и общие континентальные условия обусловили формирование на ее площади различных почв и растительных ассоциаций (рис. 7, 8).

На образование почв весьма влияет сплошное промерзание грунтов в зимний период до верхней поверхности многолетнемерзлых пород с последующими сезонными оттаиваниями поверхностного горизонта. Это приводит к существенным изменениям фазового состояния и к перераспределению почвенной воды в грунтах. На почвенные процессы воздействуют также изменения местного теплового баланса почв, вызванные неравномерным распределением находящихся в них льдов, которые в одних местах сохраняются на значительные промежутки времени, а в других подвергаются оттаиванию.

Растительный покров Западной Якутии вследствие сложных физико-географических условий развивается в чрезвычайно разнообразных комбинациях. Пестрота растительного покрова складывается из элементов равнинной и горной тундры и светлохвойной тайги. В качестве интро- и азональных образований имеют место болота, луга, степи, солончаки, растительность скал и другие элементы. Выделяются зона низменной приморской тундры, зона светлохвойной лиственничной тайги с подзонами северотаежных и среднетаежных лесов и зона вер-

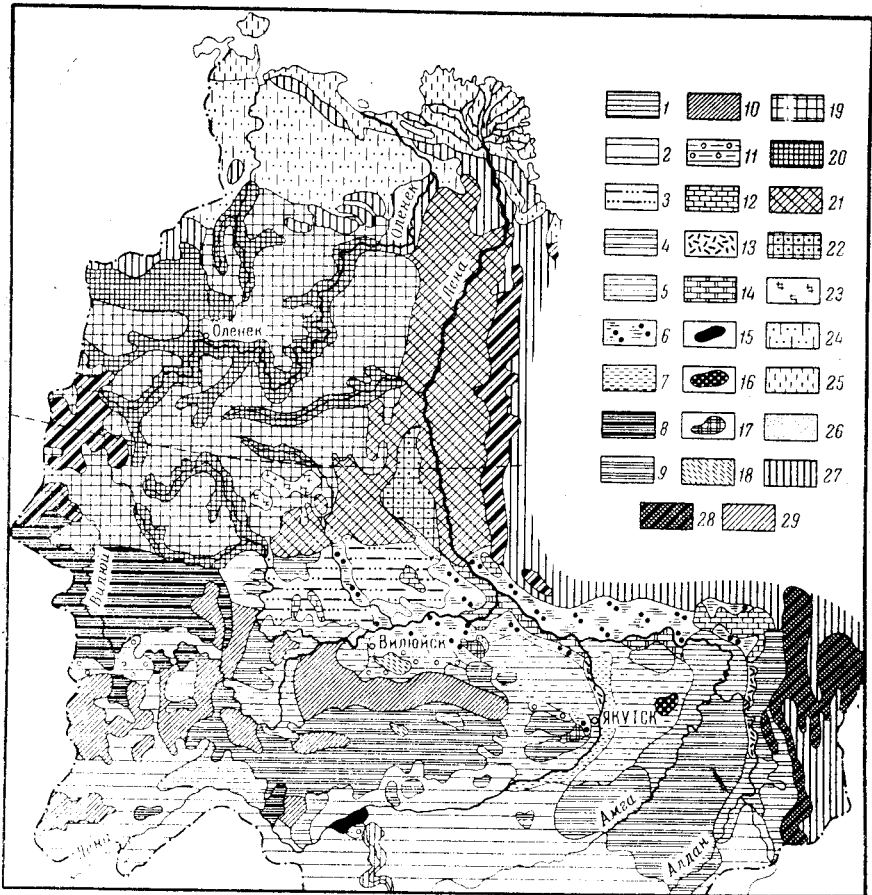


Рис. 7. Почвенная карта западной части Якутской АССР. По В. Г. Зольникову

1 — таежные палевые средне- и тяжелосуглинистые почвы, развитые на древнем аллювии; 2 — таежные палевые тяжелосуглинистые, иногда слабо осолоделые почвы, развитые на элювии кембрийских известняков; 3 — таежные палевые тяжелосуглинистые почвы с остаточными признаками лугово-болотных почв, развитые на древнем аллювии; лугово-болотные почвы и сарпелы (15–25%); 4 — таежные палевые тяжелосуглинистые сильно осолоделые почвы и таежные солоды, развитые на элювии доломитизированных известняков; 5 — таежные палевые средне- и легкосуглинистые средне и сильно осолоделые почвы, развитые на древнем аллювии; засоленные почвы и солончаки (15–25%); 6 — таежные заболоченные и таежные осолоделые средне- и легкосуглинистые палевые почвы; лугово-болотные и торфянисто-болотные почвы (15–30%); 7 — таежные палевые тяжелосуглинистые щебенчатые недоразвитые и полусмытые почвы, развитые на элювии кембрийских, ордовикских и туфогенных пород; 8 — таежные насыщенные нейтральные легкосуглинистые и супесчаные почвы с остаточными признаками, оподзоленные (50%), торфянисто-болотные и лугово-болотные почвы (50%); 9 — таежные палевые и насыщенные нейтральные суглинистые почвы с остаточными признаками, оподзоленные, развитые на элювии юрских пород; 10 — таежные супесчаные, реже легкосуглинисто-супесчаные, часто осолоделые почвы, развитые на породах мезозоя; 11 — таежные остаточноподзоленные ненасыщенные кислые и насыщенные нейтральные легкосуглинистые и супесчаные почвы, развитые на элювии меловых и юрских пород; 12 — таежные супесчаные неподзоленные и слабо оподзоленные почвы, часто заболоченные, развитые на древнем аллювии и элювии мезозойских пород, перегнойно-торфянисто-болотные почвы (20%); 13 — почвы современных долин рек: луговые аллювиальные, переходные от луговых к таежным палевым, лугово-болотные, черноземно-луговые и лугово-черноземные солонцеватые почвы с пятнами солонцов и солончаков; 14 — почвы современных долин рек северной тайги, аллювиальные луговые, торфянисто-болотные и суглинистые почвы северной тайги с остаточными признаками луговых почв; 15 — то же, без признаков засоления; 16 — перегнойно-карбонатные глинистые почвы, развитые на пологих склонах, на элювии карбонатных пород, и черноземно-луговые суглинистые засоленные почвы долины р. Лена; 17 — лугово-болотные, торфянисто-болотные, перегнойно-торфянистые болотные почвы и таежные палевые суглинистые заболоченные почвы (20%); 18 — комплексы и сочетания почв чаранов: лугово-черноземных суглинистых солонцеватых почв с пятнами солонцов (60%), таежных солодей (20%), лугово-болотных почв с пятнами солончаков (20%); 19 — глинистые карбонатные тиксотропные почвы северной тайги, развитые на элювии карбонатных пород; 20 — глинистые карбонатные щебнистые почвы северной тайги, суглинистые почвы, близкие к палевым таежным, и северотаежные каменистые малоразвитые почвы; 21 — северотаежные кислые ненасыщенные тиксотропные суглинистые почвы северной тайги, развитые на различных бескарбонатных и реже на карбонатных породах; 22 — супесчаные почвы северной тайги с пятнами полужакопленных песков и заметным участи-

хойанской растительности. В составе подзоны среднетаежных лесов выделяются северный и южный варианты.

Тундра протягивается неширокой полосой вдоль побережья моря Лаптевых, а также занимает дельту р. Лена. Ее почвы изучены еще недостаточно. Они характеризуются своей примитивностью, объясняющейся господством таких физических процессов, как пучение, переувлажнение и мерзлотное перемешивание почв. Связано это с тем, что расход воды из почвы на транспирацию и испарение очень невелик, поэтому в почве скапливается избыток воды, фазовые превращения которой обуславливают явление перемещения почвенных горизонтов и широкое развитие тиксотропии. При появлении достаточного механического воздействия или при давлении тиксотропная почва разжижается, превращаясь в пльвун.

Для тундровых почв обычно перемещение почвенных масс в горизонтальном и вертикальном направлениях (мерзлотная деструкция). С этим связано развитие полигональных почв, появление на поверхности разжиженной почвы и широкое распространение своеобразных болот (рис. 9). На пониженных участках развиваются торфянисто-болотные и лугово-болотные почвы с близкой к нейтральной реакцией водной среды. Торфянистый горизонт сильно разложен, отношение С: N составляет 20—18. Глубина оттаивания почв колеблется от 20 до 60 см за лето и зависит от экспозиции склонов и мощности покрывающего почву торфянистого слоя, которая редко достигает 20 см. В зоне кряжа Прончищева развиты примитивные горно-тундровые почвы, характеризующиеся непосредственным залеганием многолетнемерзлых пород под торфяным слоем, а также сильной каменистостью.

В тундровой зоне широко развиты озера, окаймленные полосой травянистой растительности, в которой важное значение занимает злак *Arctophila fulva* (Trin.) Anders s. (арктофили). Пространства между озерами заняты полигональными болотами с пушицей и мхами. На щебенистых склонах пологих холмов развиваются дриадовые лишай-

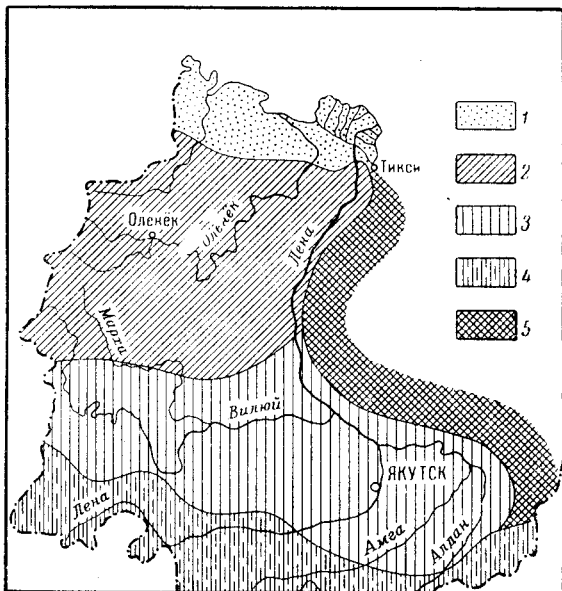


Рис. 8. Схема зон растительности западной части Якутской АССР

1 — зона низменной приморской тундры; 2 — подзона северотаежных лесов; 3 — северный вариант подзоны среднетаежных лесов; 4 — южный вариант подзоны среднетаежных лесов; 5 — зона верхоянской растительности

ем торфянисто-болотных почв; 23 — преобладание торфянисто-болотных почв, реже глеево-торфянисто-болотных, с заметным участием северотаежных кислых ненасыщенных тиксотропных и реже лугово-болотных почв; 24 — тундровые минеральные почвы; 25 — тундрово-арктические почвы; 26 — полузакрепленные и движущиеся пески; 27 — горно-тундровые почвы и гольцы; 28 — горно-таежные оподзоленные и неоподзоленные почвы, развитые на элювии мезозойских и архейских пород; 29 — горные северотаежные кислые тиксотропные почвы, часто каменистые при большом участии торфянисто-болотных почв в долинах и каменистых горно-тундровых почв на северных склонах

ники. Древесная растительность представлена кустарниками, березкой тощей, ольховником, ивой и некоторыми другими видами. Под защитой склонов изредка сохранились группы из лиственницы, остатки произраставших здесь когда-то лиственничных лесов. Переход от безлесной тундры к лесной зоне намечается достаточно четко.

Зона светлохвойной лиственничной тайги занимает до 80% территории Западной Якутии. От параллели 69—70° с. ш. она простирается до южных границ Якутии. Зона делится на подзоны.

К югу от границы тундры на выровненной поверхности Средне-Сибирского плоскогорья расположена подзона северотаежных лесов. Ее южная граница в долине р. Лена совпадает с Полярным кругом,

западнее она спускается почти до 64° с. ш. По В. Г. Зольникову, основными типами почв для подзоны северной тайги являются: 1) таежные палевые мерзлотные почвы, 2) лугово-болотные и торфянисто-болотные мерзлотные почвы и 3) мерзлотные почвы северной тайги. Кроме того, на отдельных участках встречаются горно-тундровые почвы и близкие к ним горные северотаежные тиксотропные почвы.

Среди таежных палевых мерзлотных почв выделяются почвы с признаками лугово-болотных и глеево-болотных почв, развитые в

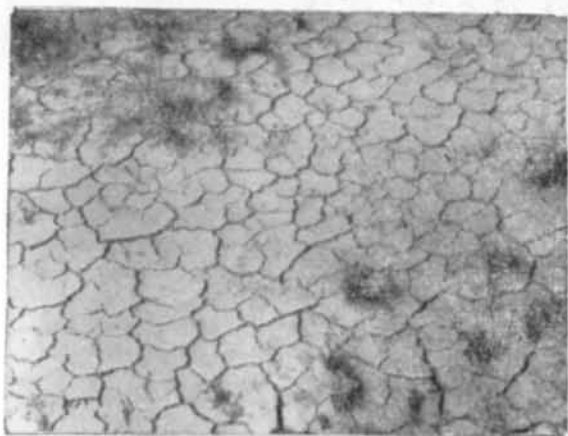


Рис. 9. Многоугольники усыхания на пойме р. Муна. Фото В. В. Грицка

междуречьях Тюкяна, Тюнга и Линде. Профиль почв слабо дифференцирован, характерны нейтральная, слабощелочная и щелочная реакции, довольно высокое валовое содержание фосфорной кислоты, повышенное содержание перегноя и оглеенность по всему профилю. Последние два признака, по мнению В. Г. Зольникова, свидетельствуют о том, что оглеенность является реликтом глеево-болотной стадии почвообразования.

На Средне-Сибирском плоскогорье и Вилюйской равнине довольно широко распространены лугово-болотные и торфянисто-болотные почвы с незначительным горизонтом торфа. Развитие этих почв возрастает при движении на север. Они приурочены к долинам рек, аласам и плоским недренированным пониженным участкам рельефа. Почвы обладают слабокислой и нейтральной реакцией, отношение С: N в торфянистом слое колеблется от 22 до 15, содержание органического вещества в пересчете на гумус составляет от 26 до 70%, валовой фосфорной кислоты 0,26—0,46%.

Мерзлые почвы северной тайги представлены карбонатными тиксотропными глинистыми и тяжелосуглинистыми таежными почвами, кислыми суглинистыми тиксотропными таежными почвами, почвами северной тайги, близкими к палевым таежным почвам, и супесчаными и песчаными почвами северной тайги.

Карбонатные тиксотропные глинистые и тяжелосуглинистые таежные почвы развиты в бассейне р. Оленек и в Вилюйско-Оленекском междуречье. Почвы характеризуются слабощелочной и щелочной реак-

щей, недифференцированным на горизонты профилем, представляя собой сочетание глины надмерзлотной части почвенного профиля с почвой его верхней части. Образование их обусловлено боковыми и вертикальными перемещениями почвы при возникновении и таянии почвенного льда.

Кислые суглинистые тиксотропные почвы распространены на территории, прилегающей к нижнему течению р. Лена. В верхней части профиля почвы имеют кислую реакцию, ниже — слабокислую или нейтральную. Содержание гумуса в дерновом горизонте колеблется от 10 до 25%, а при оторфовании горизонта возрастает до 35%, ниже оно уменьшается до 1%.

Почвы северной тайги, близкие к палевым таежным почвам, приурочены к древним террасам речных долин, южным склонам возвышенностей и хорошо дренируемым участкам Средне-Сибирского плоскогорья. Реакция почв нейтральная, содержание гумуса в дерновом горизонте составляет 1,2—5%, отношение $C:N=13-10$, валовое содержание фосфорной кислоты по всему профилю составляет 0,05—0,09%.

Супесчаные и песчаные почвы северной тайги наиболее широко распространены в бассейнах рек Линде и Хорбусуонка на возвышенностях. Глубина оттаивания почв достигает 130—150 см. Мощность дернового слоя не превышает 5 см, ниже залегает оподзоленный горизонт мощностью 10—15 см, подстилаемый супесчаным или песчаным горизонтом мощностью 20—30 см, иногда с гидроокислами железа. В основании почв залегают оглеенные пески с гидроокислами железа. В двух верхних горизонтах реакция кислая, ниже обычно слабокислая, реже кислая. Содержание органического вещества в дерновом горизонте — до 60% (органическое вещество бедно азотом, $C:N=40$), содержание валовой фосфорной кислоты по профилю составляет 0,18—0,04%.

На наиболее приподнятых участках Анабарской возвышенности развиты горно-тундровые и горные северотаежные тиксотропные почвы. Последние встречаются, кроме того, и в пределах высоких площадок Вилюйского плато.

Всю территорию северной таежной подзоны покрывают леса из лиственницы даурской с примесью ели сибирской и участками соснового леса на песчаных почвах. Характерно распространение редкостойных несомкнутых насаждений и лесных редиц. Древостой отличается изреженностью, чахлым видом и однообразием. Высота первого яруса незначительна, деревья с узкими кронами, много сухостоя. Ель участвует в качестве представителя второй величины и, имея одинаковый с лиственницей возраст, не выходит из-под ее полога. На водоразделах с переходом на бескарбонатные отложения и образования древнего аллювия она исчезает из лиственничной тайги, сохраняясь только в длинных лиственничниках. По долине р. Оленек ель распространена до 69° с. ш., до пос. Сухана, а отдельные экземпляры ее доходят до устья.

В ландшафтах северной тайги важное место занимают ерники — мелкие кустарниковые березки и ивы. Заболоченные ерники распространены в замкнутых понижениях среди тайги, в долинах рек по надпойменным террасам, на приозерных территориях, на водоразделах в истоках мелких таежных речек и ручьев. Микрорельеф их неровный, бугристый, кочковатый. В середине лета на поверхности наблюдается вода. Почвы — торфянисто-глеевые. Среди кустарников наиболее распространены березка тощая, ива черничная и колымская и др. В травяно-кустарниковом ярусе преобладают болотные виды: кассандра, андромеда, багульник болотный, пушица узколистная, осока вилюйская,

осока струнно-корневая, вейник Лангсдорфа. Зеленые болотные мхи покрывают до 70% поверхности, небольшими участками распространены сфагновые мхи. В верхнем течении р. Тюнг заболоченные ерники занимают большие пространства на приозерных участках в районе озер Бол. и Мал. Эйк и Бадараннах, в междуречье Тюнг — Ханья (левый приток р. Марха).

Луга в ландшафтах северной тайги не играют существенной роли. Это по большей части заболоченные осоковые, кочкарниковые и моховые пушицевые болота. Тем не менее во флоре северной тайги имеется значительное число видов луговых растений, которые при нарушении естественных природных группировок образуют злаковые мезофитные травостой мятлика альпийского, костра сибирского и костра Ричардсона, пырея северного, арктофили, арктогностиса, бескильницы и др. Песчаные косы северных рек иногда покрываются зарослями гречихи живородящей; на спущенных озерах развиваются отличные арктофилевые луга и др.

Подзона среднетаежных лесов занимает всю остальную территорию Западной Якутии к югу от подзоны северотаежных лесов. В западной части эта подзона неоднородна и из нее выделяют южный вариант, характеризующийся присутствием элемента темнохвойной тайги. Некоторые авторы (Крылов, 1959 и др.) обособляют его в самостоятельную «подзону кедрово-лиственничной тайги». Ее северная граница проходит, по междуречью Вилюй — Лена, а затем, пересекая Лену, Амгу и Алдан, проходит в район нижнего течения р. Мая.

Почвы среднетаежной подзоны отличаются большим разнообразием. Основными и наиболее распространенными зональными типами почв, по данным В. Г. Зольникова, являются таежные палевые мерзлотные почвы, развитые под лиственничной тайгой на лёссовидном карбонатном древнеаллювиальном суглинке и на суглинистом элювии карбонатных пород. Наряду с основным типом почв в зависимости от местных условий развиваются генетически близкие им варианты — таежные осолоделые почвы и таежные солоды, почвы, переходные от лугово-черноземных к таежным палевым, лугово-болотные, перегнойно-карбонатные мерзлотные почвы, солонцы, солончаки, засоленные почвы и др.

Таежные палевые мерзлотные почвы наиболее широко развиты в междуречьях Лена — Амга и Лена — Вилюй. В. Г. Зольников подразделяет их в зависимости от характера гумусового горизонта и состава гумуса на дерново-таежные и таежные. В первых дерновый горизонт хорошо развит и четко выражен. Профиль таежных палевых мерзлотных почв слабо дифференцирован. Реакция почв нейтральная, слабощелочная и щелочная, содержание гумуса в верхнем горизонте до 3%, ниже уменьшается до 1,5%. Количество валовой фосфорной кислоты высокое, насыщенность основаниями полная. При развитии палевых таежных почв на карбонатных отложениях они становятся тяжело-суглинистыми, иногда слабо осолоделыми.

Почвы, переходные от лугово-черноземных к таежным палевым, распространены на террасах и плоских водоразделах рек Вилюй, Лена, Амга, Алдан. До глубины 30—40 см они характеризуются слабокислой и нейтральной реакцией, глубже — слабощелочной и щелочной. В дерновом горизонте содержание гумуса достигает 10%, ниже уменьшается до 1%. Лугово-болотные почвы, характеристика которых приведена выше, относятся к палевым таежным почвам.

На плоских участках междуречья Лены и Вилюя развиты перегнойно-карбонатные мерзлотные почвы. В почвах, приуроченных к карбонатным отложениям нижнего — среднего палеозоя, часто встречаются обломки известняков и доломитов. Для верхней части почв харак-

терна нейтральная или слабощелочная реакция, ниже — щелочная. Содержание гумуса в дерновом горизонте достигает 15—18%, с глубиной уменьшается до 3—5%. Валовое содержание фосфорной кислоты высокое.

Солонцы, солончаки и засоленные почвы довольно широко развиты, хотя и на небольших участках, в бассейнах нижнего течения р. Вилюй и среднего течения р. Лена. Встречаются содовые, сульфатные, хлористые и смешанные солончаки и засоленные почвы. Наиболее распространены содовые солончаки и засоленные почвы на аласах и лугово-степных участках в долинах Лены и Амги и на их междуречье в пределах древней аллювиальной равнины. На водоразделах чаще встречаются сульфатные и хлористые солончаки и засоленные почвы. Типичные солонцы встречаются редко. Для них характерен резко дифференцированный профиль.

На площади развития северного варианта среднетаежных лесов на междуречье Вилюя и Лены и в нижних течениях Амги и Алдана широко распространены таежные мерзлотные оподзоленные почвы, разделяемые В. Г. Зольниковым на насыщенные нейтральные и ненасыщенные кислые почвы. Насыщенные нейтральные почвы близки к дерново-таежным палевым почвам, иногда они напоминают почвы подзолистого типа, от которых отличаются тем, что подзолистый горизонт, подстилающий дерновый, имеет не сплошное, а пятнистое распространение. Встречаются также таежные почвы с признаками остаточной оподзоленности. Оподзоленные ненасыщенные кислые почвы приурочены к левобережью р. Лена и бассейну нижнего течения р. Вилюй. В тех случаях, когда строение их не нарушено мерзлотными процессами, профиль почв четко дифференцирован и напоминает профиль типичных подзолистых почв.

Леса полосы северного варианта среднетаежных лесов, покрывающие около 80% территории этой подзоны, отличаются от соседней подзоны северотаежных лесов большей сомкнутостью крон (обычно 0,5—0,6) и более высокими бонитетами. В среднем преобладают древостои V и IV бонитетов, но местами встречаются насаждения более высокой производительности. Даурская лиственница составляет основу лесов, распространяется при всех условиях рельефа и избегает только сухих песчаных почв, где преимущественно получает сосна. Сосна занимает по удельному весу второе место после лиственницы (до 15% состава деревьев в бассейне р. Вилюй). В восточной половине Центрально-Якутской низменности, где в почвенном покрове преобладают суглинки, количество сосны значительно меньше. Сосновые боры лишайниковые и толокнянниковые располагаются по сухим солнечным склонам, вершинам холмов с песчаными почвами и, наконец, в районах развеваемых песков, где сосна абсолютно господствует. Ель составляет только 1,5—2% древостоя. Она обычно приурочена к поймам рек, на водоразделах же встречается редко и лишь в западных районах Вилюйской равнины.

Общая залесенность в подзоне средней тайги постепенно понижается от 9% покрытия на крайнем западе до 61% в восточных районах Центрально-Якутской низменности. Свободные от леса пространства заняты сельскохозяйственными угодьями, лугами, болотами.

Болота в Центральной Якутии занимают не более 1% площади. Засушливый континентальный климат, засоленные почвы, вечная мерзлота представляют неблагоприятные условия для болотных процессов. Поэтому настоящие торфяники развиваются здесь только в озерах, в которых этот процесс продолжается и в настоящее время. Многолетняя мерзлота, являющаяся водоупором, при затрудненном стоке

способствует переувлажнению поверхностных слоев почвы на значительных пространствах. Образуются заболоченные вейниково-осоковые кочковатые луга и осоково-пушицевые, кассандрово-гипновые заболоченные ерники и редколесья на водораздельных равнинах и по ложбинам с замедленным стоком. В западной части Вилюйской равнины эти переувлажненные пространства составляют солидный земельный фонд.

Значительная роль в ландшафтах Центрально-Якутской низменности принадлежит открытым луговым пространствам. В широко разрабатанных современных долинах рек Лена, Вилюй, Алдан, Амга распространены пойменные злаковые луга в окаймлении ивняков и ивы Гмелина. На террасах, сложенных отложениями древнего аллювия, распространены приозерные луга — аласы. Они расположены в озерных котловинах, часто встречаемых по широкой залесенной равнине. Злаковые солончаковые луга в виде более или менее широкого кольца обрамляют озера. В настоящее время озера Центральной Якутии испытывают интенсивное высыхание, а все озерные впадины зарастают луговой растительностью.

На элювии мезозойских отложений по узким впадинам (прежним древним водотокам) расположены так называемые «травяные речки» — злаково-осоковые болотистые луга с кочками осоки вилюйской и вейником Лангсдорфа. Все южные склоны высоких и низких террас занимает степная растительность с ковылями, полынями и другими представителями южных степей. На длинных пологих склонах, обращенных на юг, также распространены луговые степи в сочетании с группами березняков, по-якутски «чараны».

Южный вариант среднетаежных лесов — подзона кедрово-лиственничных лесов — развит на Лено-Алданском и Приленском плато. В этой подзоне наиболее широко развиты таежные палевые мерзлотные почвы.

На аласах в долинах рек и на плоских водоразделах в увлажненных местах встречаются черноземно-луговые мерзлотные почвы со слабощелочной и щелочной реакцией, полностью насыщенные основаниями, с содержанием гумуса в дерновом горизонте 8—10% и в гумусовом около 4—7%. В этих же районах, но на более сухих участках наблюдаются лугово-черноземные почвы, очень близкие к черноземно-луговым. Для участков развития этих почв характерен процесс остепнения, обусловливающий значительную мощность деятельного слоя (1,5—3,5 м).

Характерно распространение мерзлотных перегнойно-карбонатных почв. Они обладают большим естественным плодородием, что связано с высоким содержанием гумуса, фосфорной кислоты, с высокой емкостью поглощения при полной насыщенности основаниями и высокой биологической активности.

В центральной части Западной Якутии, несмотря на господство лесной растительности, подзолы не образуются. Это объясняется сухостью климата и наличием вечной мерзлоты, обусловливающей чрезвычайно замедленное вымывание из почвы растворимых продуктов выветривания и почвообразования (Зольников, 1957). Лесная растительность покрывает здесь от 80 до 90% территории. Древостои сомкнутые, бонитеты их более высокие, чем на севере среднетаежной зоны. Господствует даурская лиственница, но уже с большой примесью других пород. В западной части территории к даурской лиственнице примешивается сибирская и ее гибрид — лиственница Чекановского. В составе лиственничных лесов характерно участие элементов темнохвойной тайги. На крайнем западе, в Ленском районе, в составе древостоя встречаются сибирская пихта, кедр и сибирская ель. На восток с увеличением сухости климата участие в древостоях темнохвойных пород уменьшается.

Пихта не доходит до г. Олекминска. Сибирская ель, сохраняясь в долинах рек, уже редко встречается в междуречьях. Кедр в виде подлеска распространен почти по всей территории до устья р. Тимптон, но по мере движения на восток все реже образует кедровые насаждения, встречаясь единично под пологом лиственницы. У г. Олекминска северная граница распространения кедра резко уходит на юг. Сосна также встречается в виде примеси в лиственничных лесах, но на супесчаных почвах по щебенистым вершинам увалов и бортам долин образует сосновые боры с небольшой примесью лиственницы.

Богат и разнообразен состав кустарников, составляющих подлесок кедрово-лиственничных лесов и урем в речных долинах. Бузина, рябина, черемуха, жимолость, даурский рододендрон, несколько видов смородины, боярышник и другие кустарники распространены по поймам рек и под пологом в лесах на водоразделах.

Богата и разнообразна травянистая растительность лугов, полян и лесных опушек: жарки, даурская лилия, марьин корень, хохлатки, гречихи, маки, живокость, акониты и другие представители горной тайги составляют красочный ковер полян среди высокорослой сомкнутой тайги.

В пределах гор Верхоянского хребта развиты горно-тундровые почвы, горно-таежные оподзоленные и неоподзоленные почвы и горные северотаежные кислые тиксотропные почвы. Горно-тундровые почвы распространены повсеместно в Северном Верхоянье, а в более южных районах приурочены к северным склонам и к наиболее высоким участкам гор. Часто встречаются примитивные торфяно-перегнойно-каменистые горные тундровые и лесотундровые почвы. Горно-таежные оподзоленные и неоподзоленные почвы по особенностям своего строения и состава близки к таежным палевым и оподзоленным почвам. Широко распространены примитивные щебенистые почвы. Горные северотаежные тиксотропные почвы близки к мерзлотным почвам северной тайги равнин. Часто встречаются каменистые разновидности почв и почвы, переходные от горно-таежных к горным северотаежным.

В распределении растительности отчетливо выражена вертикальная зональность, проявляющаяся в свою очередь и в широтных зонах. Нижний предгорный пояс составляют леса с участием сосны и березы, свойственные подзоне среднетаежных лесов. В более высоких широтах их сменяют северотаежные лиственничники, которые переходят в предтундровые редколесья и затем в тундры. Предгорные плато тоже принадлежат к лесному поясу, но здесь леса сосредоточиваются преимущественно по склонам речных долин, а на плоских вершинах междуречий господствуют горные тундры. Верхняя граница леса предгорий постепенно снижается по направлению к северу. Если в средней части Верхоянского хребта лес поднимается до высоты 1500 м над уровнем моря, то в более высоких широтах его верхняя граница постепенно снижается, и горная тундра спускается до предгорной равнины, где она сливается с низменной приморской тундрой.

Следует указать, что западный склон Верхоянского хребта задерживает большую часть осадков, приносимых юго-западными ветрами, что создает условия для заболачивания предгорной равнины. Много моховых и кустарниковых болот расположено на моренах меридиональной полосы вблизи Верхоянского хребта. Обширные площади осоково-вейниковых травяных болот располагаются с южной стороны Верхоянского хребта, параллельно нижнему течению р. Алдан. Склоны предгорного плато покрыты лесом, на его западном склоне участки крупного елового леса по долинам горных речек далеко продвигаются на север. По южному склону Верхоянского хребта довольно высоко поднимается

сосна. По долинам горных рек спускаются к р. Алдан заросли тополя и чозении — реликтового дерева дочетвертичного времени. Тополь и чозения достигают 20—30 м в высоту и 100 см в поперечнике.

Восточные и северо-восточные склоны Верхоянского хребта бедны осадками. Здесь исчезают темнохвойные породы (кедр, ель, сосна) и абсолютное господство остается за даурской лиственницей. Горные леса, сомкнутые в нижних частях склонов, с увеличением высоты становятся низкоствольными, изреживаются и, наконец, переходят в редины с лишайниковым покровом и кедровым стлаником. Еще чаще исчезают последние деревья, господство получает дриадово-лишайниковая тундра с редкими прижатыми к земле стелющимися кустами кедрового стланика.

Осевые части хребтов обычно лишены растительности и представляют собой гольцы. Только в глубине распадков в виде узких лент по берегам ручейков ютится высокогорная растительность, создавая небольшие мшистые лужайки из низкорослых злаков и осочек и специфических представителей нивальной растительности. Среди последних есть виды, общие с встречающимися в высокогорьях Алтая, Саян и Тянь-Шаня (мытники, горечавки, хохлатки, камнеломки и др.).

ГЕОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Западная Якутия занимает около половины всей площади Якутской АССР. На ее территории проживает свыше 400 тыс. человек. Средняя плотность населения составляет примерно около 24 человек на 100 км².

Основной водной артерией служит р. Лена, текущая в меридиональном направлении. Она судоходна на всем протяжении (2849 км) от пос. Витим до устья. Из других рек наиболее значительными являются Анабар, Вилюй и Оленек с притоками, а также часть р. Олекма. Река Анабар судоходна на протяжении 565 км от устья до пункта Джелинда; р. Оленек может быть пригодна для судоходства от пос. Оленек до устья на расстоянии 1505 км; р. Вилюй — от пос. Сьюльдюкяр до устья на протяжении 1180 км и р. Амга — на расстоянии 472 км от пос. Амга до устья. На юго-востоке протекает р. Алдан, которая судоходна от г. Томмота до устья (1615 км).

С севера на юг вся территория Западной Якутии разделяется на три природные зоны: 1) тундровую — от побережья Ледовитого океана до 70° с. ш.; 2) лесотундровую — от 70° до 66° с. ш. и 3) таежную — к югу от 66° с. ш.

Западная Якутия богата самыми разнообразными полезными ископаемыми. Здесь известны месторождения угля, природного газа, каменной соли, золота, платины, алмазов, полудрагоценных камней, строительных материалов и др.

В экономическом отношении при современном уровне развития народного хозяйства на этой огромной территории можно выделить три внутривнутриреспубликанских экономических района: 1) Западно-Якутский; 2) Центрально-Якутский, 3) Приалданский, являющийся частью Северо-Восточного экономического района.

Западно-Якутский экономический район охватывает в основном Якутскую алмазонасную провинцию. В него входят Ленский, Верхне-Вилюйский, Вилюйский, Нюрбинский, Сунтарский, Анабарский, Оленекский, Булунский и Жиганский административные районы.

Основу хозяйства этого экономического района составляет алмазодобывающая, деревообрабатывающая и лесозаготовительная промышленность. В его пределах расположены месторождения алмазов.

Здесь находятся Ленский, Верхне-Ленский и Юхтинский леспромхозы. Развитию отраслей лесной промышленности способствуют огромные лесные массивы. Покрытая лесом площадь Западной Якутии составляет 46,3 млн. га, или около половины всей территории района. Наиболее продуктивные лесные массивы расположены в Ленском административном районе.

В Ленском и частично в Вилюйском административном районах значительное развитие получило сельское хозяйство. Здесь выращивают зерновые, картофель, овощи; разводят крупный рогатый скот, лошадей, оленей. Оленеводство особенно развито на севере — в Булунском, Оленекском и Анабарском административных районах.

На территории Западно-Якутского района находится несколько угленосных районов: Усть-Мархинский (объединяющий месторождения Усть-Мархинское, Кировское, Спорное, Надежное, Октябрьское и др.), Жиганский и Кемпендяйский. Из соляных озер и источников с насыщенными рассолами можно добывать поваренную соль; есть месторождения каменной соли. В современном аллювии р. Вилюй и по ее притокам известны россыпи золота и платины, которые в 1916—1918 гг. разрабатывались старательским способом. Выявлены месторождения исландского шпата.

В Западно-Якутском экономическом районе выделяются четыре основных территориально-хозяйственных комплекса: 1) Мирнинский алмазодобывающий, 2) Далдыно-Алаkitский алмазодобывающий, 3) Ленский транспортно-промышленный, 4) Верхне-Вилюйский энергетический.

Главной сырьевой базой Мирнинского алмазодобывающего комплекса является трубка Мир. В Далдыно-Алаkitский алмазодобывающий комплекс входят рудники Айхал и Удачная. Оба алмазодобывающих комплекса связаны с г. Ленском, где созданы речной порт и крупное автохозяйство. Река Лена служит транспортной магистралью, соединяющей г. Ленск с г. Якутском, а также с железной дорогой Лена — Тайшет. К Ленскому транспортно-промышленному комплексу относятся Ленский, Юхтинский и Верхне-Ленский леспромхозы. Центром четвертого территориально-хозяйственного комплекса Западно-Якутского экономического района является Вилюйская ГЭС.

Центрально-Якутский экономический район занимает значительную часть долины р. Лена, низовья рек Алдан и Амга, а также приустьевую часть р. Вилюй. Он расположен преимущественно в таежной зоне, где преобладающей лесной породой является даурская лиственница. Однако в его пределах имеются и луговые степи. Теплое сухое лето благоприятствует существованию далеко на севере степных и лесостепных ландшафтов с богатой луговой растительностью. Поверхностные процессы, развивающиеся на пористых лёссовидных суглинках, способствуют формированию черноземовидных почв. Все это создает условия для развития сельского хозяйства (посевы зерновых, выращивание картофеля, овощей, кормовых культур, развитие животноводства).

На территории Центрально-Якутского экономического района находятся богатейшие энергетические ресурсы. Здесь располагаются основные месторождения Ленского угольного бассейна и обширная газоносная площадь. В районе г. Олекминска расположено значительное месторождение высококачественной каменной соли. Выявлены различные виды сырья для производства строительных материалов. Однако Центральная Якутия не имеет ни одного значительного горнодобывающего предприятия, определяющего специализацию Якутии в общесоюзном разделении труда.

В Центрально-Якутском экономическом районе выделяются четыре основных территориально-промышленных комплекса: 1) Олекминский, 2) Покровско-Бестяхский, 3) Якутский и 4) Сангаро-Усть-Вилюйский.

Ведущими отраслями в Олекминском промышленном комплексе являются лесное дело и добыча строительных материалов. Создается соледобывающая промышленность.

Профилирующая отрасль Покровско-Бестяхского комплекса — эксплуатация месторождений строительных материалов. В районе имеются большие запасы цементного сырья, кирпичных глин и бутового камня, расположенные в непосредственной близости от р. Лена, откуда строительные материалы могут транспортироваться водным путем в различные районы республики. В настоящее время здесь работает самый крупный в республике Покровский кирпичный завод, имеется известковый завод, карьер по добыче бутового камня, завод железобетонных изделий и другие предприятия, строится цементный завод.

В Якутский территориально-промышленный комплекс входят предприятия легкой и пищевой промышленности г. Якутска, а также прилегающие к нему Кангаласский угольный рудник, Жатайский судоремонтный завод и другие действующие предприятия. Это наиболее развитый промышленный район республики. Новыми крупными предприятиями Якутского территориально-хозяйственного комплекса будут металлообрабатывающий и авторемонтный заводы, лесопильный комбинат и др.

Сангаро-Усть-Вилюйский промышленный комплекс объединяет два промышленных узла: Сангарский — угледобывающий и Усть-Вилюйский — газовый. Центром первого промышленного узла является Сангарский угольный рудник. Возникновение второго промышленного узла связано с перспективами развития газовой промышленности. В настоящее время на месторождениях Усть-Вилюйского района строятся промысел и газопровод для подачи газа г. Якутску.

Основой экономики Приалданского экономического района служит золотодобывающая промышленность, созданная в бассейнах рек Юдома, Аллах-Юнь и в верховьях р. Тыры. Транспортным узлом является пристань Эльдикан на р. Алдан. Расстояние от нее до г. Якутска составляет 930 км.

Кроме предприятий золотодобывающей промышленности в пределах рассматриваемого района выделяются следующие территориально-хозяйственные комплексы: 1) Джебарики-Хайский топливно-энергетический (основная база — Джебарики-Хайское угольное месторождение); 2) Хандыгский транспортно-сельскохозяйственный; 3) Верхне-Менкеренский промышленный и 4) Кута-Зарницинский промышленный (горнодобывающая полиметаллическая промышленность).

Таким образом, Западная Якутия имеет большие перспективы для развития горнодобывающей промышленности (алмазы, золото, полиметаллические руды, различные соли, угли, горючий газ и др.) и лесного дела. На ее территории уже имеется и продолжает развиваться сравнительно крупное сельское хозяйство.

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ

Большая часть территории Западной Якутии, простирающаяся от западной границы республики до р. Лена и низовьев ее правого притока р. Алдан, расположена в пределах Сибирской платформы. На севере платформа оконтуривается Хатангской впадиной и Лено-Анабарским прогибом, занимающими низовья бассейнов рек Хатанга, Анабар, Оленек и левобережье р. Лена. Прогиб окаймляет с юга затухающую ветвь мезозойских складчатых структур кряжей Прончищева, Оленекского и Усть-Оленекского.

На востоке в границы рассматриваемой территории входит западная окраина Верхоянской складчатой зоны. Последняя отделяется от Сибирской платформы Приверхоянским краевым прогибом, прослеживаемым почти на всем протяжении придолинной площади среднего и нижнего течений р. Лена. Лишь на юге, на склоне Алданской антеклизы, сочленение платформы со складчатой зоной происходит по краевому шву.

Южной границей территории Западной Якутии принята параллель 60° с. ш. На востоке к северу и югу от этой границы находится северный склон Алданской антеклизы, на западе — Патомская складчатая область и Прибайкальский краевой прогиб, по которому сочленяются Сибирская платформа и Байкальская складчатая область.

Западная граница рассматриваемой территории Якутской АССР пересекает в направлении с юга на север Ангаро-Вилуйский прогиб и восточную часть Тунгусской синеклизы. Далее, в верховьях р. Оленек и в бассейне истоков р. Хатанга она следует через Анабарскую антеклизу и восточную часть Хатангской впадины.

Наиболее крупными структурами первого порядка в пределах Сибирской платформы, относящейся к Западной Якутии, являются Анабарская и Алданская антеклизы, разделенные Тунгусской и Вилуйской синеклидами. Последняя на востоке плавно сливается с Приверхоянским прогибом, а на юго-западе переходит в Ангаро-Вилуйский прогиб, наложенный на Сюльдюкарское поднятие и борт Тунгусской синеклизы. Сюльдюкарское поднятие, разделяющее вышеназванные синеклизы, протягивается в меридиональном направлении от Пеледуйского поднятия Прибайкальского прогиба до южного склона Анабарской антеклизы и представляет собой валообразную древнюю структуру. Прибайкальский прогиб отделяет Сибирскую платформу от Байкальской складчатой области. Его внешнее крыло на крайнем северо-востоке наложено на склон Алданской антеклизы, а в юго-западном направлении перекрывается Вилуйской синеклизой и Ангаро-Вилуйским прогибом. Приверхоянский прогиб на склоне Алданской антеклизы переходит в краевой шов, а на севере, огибая северо-восточный выступ Анабарской антеклизы, соединяется с Лено-Анабарским прогибом.

В описываемой части Верхоянской складчатой зоны основными структурами являются Верхоянский мегантиклинорий, горст-антиклинорий Сетте-Дабан и Южно-Верхоянский синклинорий.

В геологическом строении Западной Якутии принимают участие отложения всех групп и систем.

Архейские метаморфические породы выходят на дневную поверхность в пределах Анабарского кристаллического массива, располагающегося в наиболее приподнятой части Анабарской антеклизы (истоки рек Котуй, Попигай, Анабар, Оленек). Они слагают далдынскую, верхнеанабарскую и хапчанскую серии и образовавшийся по породам этих серий в результате повторного метаморфизма верхнеламайский комплекс. Общая мощность вскрытого разреза превышает несколько тысяч метров. Преобладают различные плагиогнейсы и кристаллические сланцы, среди которых наблюдаются пачки мраморов, кварцитов и других пород. Толщи пронизаны многочисленными интрузиями аляскитовых, чарнокитовых и порфириовидных гранитов, гранодиоритов, граносиенитов, анортозитов и пироксенитов. Перекрывающие отложения среднего и верхнего протерозоя лежат на них несогласно. Скважинами архейские породы вскрыты также на северном склоне Алданской антеклизы.

Нижнепротерозойские отложения развиты незначительно. На дневную поверхность они выходят только на Оленекском своде Анабарской антеклизы (бассейн р. Эекит), где представлены сравнительно слабо метаморфизованными толщами песчаников, алевролитов и других пород эекитской серии. Они несогласно перекрываются верхнепротерозойскими отложениями. Скважинами нижнепротерозойские метаморфические породы вскрыты в южной части Ленской ветви Приверхоянского прогиба (район Джарджан) и на Сунтарском поднятии Вилюйской синеклизы, к востоку от с. Сунтар.

Среднепротерозойские отложения также пользуются ограниченным развитием. Это терригенные, преимущественно песчаного состава, породы мукунской и кыллахской свит. Первая распространена на Анабарской антеклизе и протягивается узкой полосой вдоль восточного склона Анабарского массива, а вторая выходит в блоках на территории Кыллахского выступа Алданской антеклизы на правобережье р. Алдан. Мукунская свита связана постепенным переходом с перекрывающими верхнепротерозойскими отложениями, а кыллахская свита отделена от них поверхностью размыва.

Более широко распространены верхнепротерозойские отложения. Они наблюдаются в пределах Анабарской антеклизы, Сетте-Дабанского горст-антиклинория, Алданской антеклизы и в Патомской складчатой зоне. Скважинами эти отложения вскрыты в Березовской впадине Прибайкальского краевого прогиба в районе г. Олекминска. Преобладают карбонатные породы, терригенные породы встречаются лишь в нижних частях разреза. Самая верхняя часть верхнепротерозойских отложений (старореченская свита и ее аналоги — на севере Западной Якутии, юдомская свита — на юге) обычно располагается на размытой поверхности подстилающих толщ. На севере рассматриваемой территории верхнепротерозойские отложения отделены от кембрийских толщ поверхностью размыва, но на юге они связаны постепенным переходом.

Возраст средне- и верхнепротерозойских отложений устанавливается по данным определения абсолютного возраста и на основании изучения содержащихся в них водорослей и микроорганизмов.

Кембрийские отложения на территории Западной Якутии достаточно широко распространены в пределах Анабарской и Алданской антеклиз, северной части Приверхоянского прогиба, Сетте-Дабанского

горст-антиклинория и Прибайкальского прогиба. Их выходы известны на бортах Вилюйской синеклизы, в Ангаро-Вилюйском прогибе и на Сьюльдюкарском поднятии. Они представлены отложениями всех отделов системы. Кембрийские отложения Верхоянской складчатой зоны имеют смешанный терригенно-карбонатный состав. На Сибирской платформе и в Прибайкальском прогибе отложения алданского яруса нижнего кембрия характеризуются также смешанным терригенно-карбонатным составом. Отложения ленского яруса нижнего кембрия к юго-западу от линии, проходящей примерно через устье р. Синяя (левый приток р. Лена) к р. Арга-Сала (левый приток р. Оленек), имеют карбонатно-хемогенный состав, а к северо-востоку от нее представлены маломощными карбонатными породами и горючими сланцами. Среднекембрийские отложения к юго-западу от этой линии развиты лишь на отдельных участках и всегда отделены поверхностью размыва от верхнекембрийских толщ. К северо-востоку от линии устье р. Синяя — р. Арга-Сала карбонатные отложения среднего кембрия развиты весьма полно и вверху разреза лишь местами наблюдаются признаки локальных размывов. Верхнекембрийские отложения в юго-западной фациальной зоне представлены красноцветными гипсоносными карбонатными породами, а в северо-восточной — карбонатными. В обеих зонах они связаны постепенными переходами с нижнеордовикскими породами. Кембрийские отложения заключают многочисленные остатки фауны трилобитов.

Отложения ордовикского возраста вскрываются в Сетте-Дабанском горст-антиклинории, выполняют Нюйскую (район г. Ленска) и Березовскую впадины Прибайкальского прогиба, слагают южный склон Анабарского массива, Сьюльдюкарское поднятие и выходят на дневную поверхность в грабен-синклиналях Мархинской впадины Вилюйской синеклизы. Они представлены породами нижнего, среднего и верхнего ордовика. Состав их в Сетте-Дабанском горст-антиклинории преимущественно терригенный. На остальной территории Западной Якутии нижнеордовикские отложения в основном карбонатные, средне- и верхнеордовикские — красноцветные гипсоносные. В Сетте-Дабанском горст-антиклинории весь ордовикский разрез непрерывен, на остальной территории среднеордовикские отложения отделены от нижнеордовикских поверхностью размыва. В северо-западных районах Западной Якутии на границе ордовикских и силурийских толщ наблюдаются следы размыва, тогда как в южных и восточных районах в переходной зоне разрез является непрерывным. Отложения содержат остатки многих представителей беспозвоночных.

Силурийские породы развиты в тех же районах, что и ордовикские, хотя и на меньших площадях. Обычно их состав карбонатный. В бассейне среднего течения р. Лена присутствуют только нижнесилурийские породы. Верхнесилурийские образования развиты в Сетте-Дабане и в верховьях р. Вилюй — в западной части южного склона Анабарской антеклизы, где связаны постепенным переходом с девонскими отложениями. Они заключают обильные остатки беспозвоночных.

Отложения девонского возраста известны в Хатангской впадине, в северной и южной частях Верхоянской складчатой зоны, на северо-восточном борту Тунгусской синеклизы, в верховьях р. Вилюй, в западной части Вилюйской синеклизы, в районе горы Сунтар, и на наиболее прогнутых участках Прибайкальского прогиба, в междуречье Меличан — Намана и в нижнем течении р. Нюя. Среди них выделяются породы всех отделов, хотя они распространены не повсеместно. В Хатангской впадине и Тунгусской синеклизе девонские отложения представлены лагунными и прибрежно-морскими образованиями,

к которым в Вилуйской синеклизе присоединяются вулканогенные породы. В Прибайкальском прогибе девонские отложения имеют континентальное происхождение и терригенно-вулканогенный состав. На севере Верхоянской складчатой зоны они представлены терригенно-карбонатными породами морского происхождения, а в Сетте-Дабанском горст-антиклинории к девону относятся морские терригенно-карбонатные и вулканогенные породы. С перекрывающими породами нижнего карбона девонские отложения обычно связаны постепенными переходами. Фаунистически они охарактеризованы очень неравномерно. Возраст их устанавливается либо по богатым комплексам фауны, либо по спорово-пыльцевым комплексам, а иногда по положению в разрезе.

Каменноугольные отложения в Западной Якутии имеются в Хатангской впадине, Тунгусской и Вилуйской синеклизах и в Верхоянской складчатой зоне. Они представлены образованиями всех трех отделов. В Вилуйской синеклизе развиты только нижнекаменноугольные породы, близкие по составу к подстилающим верхнедевонским. В восточной части Тунгусской синеклизы установлены средне- и верхнекаменноугольные песчаные, слабо угленосные породы континентального происхождения. В Хатангской впадине каменноугольные отложения карбонатно-терригенные морского происхождения. В Верхоянской складчатой зоне они также формировались в морских условиях, но имеют преимущественно терригенный состав. В районах полного развития разрезы каменноугольных отложений обычно непрерывные. Возраст отложений в Хатангской впадине и Верхоянской складчатой зоне определяется по фауне, в Вилуйской синеклизе — по спорово-пыльцевым комплексам и редким находкам флоры и ихтиофауны, в Тунгусской синеклизе — по флоре и спорово-пыльцевым комплексам.

Пермские породы развиты в тех же районах, что и каменноугольные, за исключением западной части Вилуйской синеклизы. По литологии они близки каменноугольным образованиям. В Тунгусской синеклизе в их составе появляется значительное количество туфогенных пород. В отличие от каменноугольных породы пермского возраста довольно широко распространены по северной и восточной периферии Анабарской антеклизы, где в их составе резко преобладают вулканогенные образования. Пермские отложения обычно связаны постепенными переходами с подстилающими каменноугольными толщами. На границе их с триасовыми образованиями нередко наблюдаются следы размыва.

Триасовые отложения в Западной Якутии распространены несколько шире каменноугольных и пермских, но примерно в тех же районах. Представлены они образованиями всех трех отделов. Состав их повсеместно терригенный, в западных районах эти породы имеют континентальное происхождение, а во всех остальных — морское. На западе развиты только нижнетриасовые и верхнетриасовые — лейасовые отложения, в остальных районах наблюдаются полные разрезы. На границе с юрскими породами отмечаются следы размыва. Возраст морских триасовых отложений определяется по фауне, континентальных — по флоре и спорово-пыльцевым комплексам.

Юрские отложения на описываемой территории не выявлены только в пределах Тунгусской синеклизы. На остальной площади установлены образования всех отделов, хотя в южных районах развиты только нижнеюрские породы. Состав их повсюду терригенный. В Вилуйской синеклизе и южнее породы верхней части разреза нижней юры и нижней части средней юры имеют морское и прибрежно-морское происхождение, остальная часть разреза континентальная. В северных районах Западной Якутии юрские отложения представлены морскими образованиями.

Уменьшение количества континентальных и увеличение количества морских отложений происходит постепенно при движении с юга на север. Они в той или иной степени угленосны, особенно в верхней части. По всему разрезу юры во многих районах фиксируются многочисленные локальные перерывы, особенно значительный перерыв установлен в Приверхоянском прогибе в разрезе верхней юры. Переход от верхнеюрских пород к нижнемеловым постепенный. Расчленение морских юрских отложений производится по фауне, континентальных — по спорово-пыльцевым комплексам и флоре. Для корреляции разрезов широко применяются данные минералогических ассоциаций.

Меловые отложения установлены в Вилюйской синеклизе, Хатангской впадине, Лено-Анабарском и Приверхоянском прогибах и в Верхоянской складчатой зоне. Развиты отложения обоих отделов. В северных районах Западной Якутии нижняя часть нижнемелового разреза имеет морское происхождение, а вышележащие образования здесь, как и весь разрез меловой системы в более южных районах, представлены континентальными породами. Меловые отложения почти повсеместно имеют терригенный состав и в той или иной мере являются угленосными. В Южно-Верхоянском синклинии они представлены осадочно-вулканогенной толщей. В ряде районов устанавливается перерыв осадконакопления на границе нижнего и верхнего отделов меловой системы. От перекрывающих пород меловые отложения отделены поверхностью размыва. Только в северной части Верхоянской складчатой зоны известны угленосные палеогеновые отложения, нижняя часть которых, по видимому, имеет верхнемеловой возраст. Здесь фиксируется непрерывный переход от меловых пород к палеогеновым. Возраст морских меловых отложений определяется по фауне, континентальных — по флоре и спорово-пыльцевым комплексам. Для корреляции меловых разрезов, как и юрских, применяется методика минералогических ассоциаций.

Палеогеновые отложения распространены крайне ограниченно. Они известны только в нескольких грабенах на севере Верхоянской складчатой зоны, в бассейне р. Хара-Улах, где представлены песчано-глинистыми угленосными породами. Возраст их установлен по флоре и редким находкам пресноводных моллюсков.

Несколько шире развиты отложения неогена. К ним относятся некоторые покровные образования Вилюйской синеклизы и южного склона Анабарской антеклизы, отложения нижних частей наиболее древних террас долин Лены и Вилюя, а также континентальная угленосная толща Нижне-Алданской впадины в низовьях р. Алдан. Возраст этой толщи устанавливается по флоре и спорово-пыльцевым комплексам, тогда как возраст остальных образований определяется предположительно.

Четвертичные рыхлые отложения наблюдаются повсеместно. В их составе выделяются морские, речные, озерные, ледниковые и водноледниковые образования. Наиболее полные их разрезы приурочены к депрессиям рельефа.

В Западной Якутии известны изверженные породы разного состава и возраста. В их образовании намечается семь циклов. Проявления архейского цикла установлены на территории Анабарского кристаллического массива. В ранние фазы его происходили излияния лав основного состава, в поздние — внедрение интрузий кислого состава. Магматические образования раннепротерозойского цикла известны в пределах Анабарской антеклизы. Наиболее полно они изучены на Хорбусонском поднятии. Здесь более ранние породы магматической деятельности имеют также основной состав, более поздние — средний и кислый.

Позднепротерозойский магматический цикл установлен на севере и юге Верхоянской складчатой зоны, на Анабарской антеклизе, в Юдомо-Майском прогибе Алданской антеклизы и в Патомской складчатой зоне. Во всех этих регионах изверженные породы имеют основной состав. Лишь в Юдомо-Майском прогибе известны интрузии ультраосновного щелочного состава.

В раннепалеозойский магматический цикл формировались изверженные породы основного состава на Анабарской антеклизе, в Прибайкальском прогибе и на севере Приверхоанского прогиба (хр. Хараулах).

Весьма широко проявился на территории Западной Якутии среднепалеозойский цикл магматической деятельности — практически на всей ее территории, за исключением Лено-Анабарского прогиба, хотя не исключено, что здесь пока следы этой деятельности не выявлены. Вулканическая деятельность ознаменовалась выносом магматических продуктов основного состава, а по периферии Вилюйской синеклизы и ультраосновного, где образовывались кимберлитовые трубки.

Позднепалеозойский — раннемезозойский магматический цикл наиболее полно проходил на территории Тунгусской синеклизы и по периферии Анабарской антеклизы. Отдельные проявления его известны в Верхоянской складчатой зоне. Для этого цикла также характерен основной и ультраосновной состав изверженных пород.

Последний, мезозойский (средне-позднемезозойский), цикл наиболее интенсивно проявился в Южно-Верхоянском синклинии. Его наличие установлено и в других районах Верхоянской складчатой зоны, а также на территории Анабарской антеклизы. В течение этого цикла в платформенной части Западной Якутии происходили внедрения и излияния лав основного состава и образовывались кимберлитовые трубки, а в Южно-Верхоянском синклинии формировались породы базальт-андезит-липаритового ряда и граниты.

В истории геологического развития Западной Якутии намечается несколько этапов. Наиболее важными из них являются: архейский, раннепротерозойский, средне-позднепротерозойский, кембрийско-раннедевонский, среднедевонский — раннекаменноугольный, среднекаменноугольный — триасовый, юрский — раннемеловой, позднемеловой — палеогеновый и неоген-четвертичный.

В первые два этапа произошло становление складчатых структур фундамента Сибирской платформы. Со среднего протерозоя началось формирование осадочного чехла платформы и заложились ее первичный структурный план. В кембрийско-раннедевонский этап продолжалось развитие всей территории по первичному структурному плану. Резкая перестройка структурных планов произошла в среднедевонский — раннекаменноугольный этап, когда появились впадины на территории ныне существующих Тунгусской и Вилюйской синеклиз и Верхоянской складчатой зоны. В последующие три этапа развитие территории Западной Якутии происходило по новому структурному плану и завершилось замыканием геосинклинального режима и складчатостью в пределах Верхоянской складчатой зоны. В последнем, неоген-четвертичном, этапе наблюдается всеобщее воздымание всей площади Западной Якутии, за исключением побережья Ледовитого океана.

В Западной Якутии известно большое количество металлических, горючих и других нерудных полезных ископаемых.

С архейскими метаморфическими толщами Анабарского кристаллического массива связаны проявления магнетитовых кристаллических сланцев и слюды; с траппами среднепалеозойского и позднепалеозойского — раннемезозойского возраста — проявления медного сульфид-

ного, железного и, возможно, золотого оруденения, а также месторождения исландского шпата в бассейнах среднего течения р. Лена и верхнего течения р. Вилюй. В мезозойский магматический цикл формировались полиметаллические и золоторудные месторождения Верхоянской складчатой зоны. В эти же три магматических цикла определились месторождения коренных алмазов.

В кембрийском периоде в юго-западной фациальной области шло массовое накопление солей. Физико-географическая обстановка морей этой области была благоприятна для накопления битумов, из которых впоследствии сформировались нефтяные и газовые залежи. В северо-восточной части области в это же время накапливались осадки, со временем превратившиеся в горючие сланцы. Условия, благоприятные для садки соли и накопления битумов, вновь возникли в среднем палеозое в западной части Вилюйской синеклизы и на площади Хатангской впадины.

С юрского периода и вплоть до палеогена в центральных, восточных и северных районах Западной Якутии существовала исключительно благоприятная обстановка для угленакопления, концентрации в осадочных породах нефтяных битумов и формирования газовых залежей.

СТРАТИГРАФИЯ

АРХЕЙСКАЯ ГРУППА

На территории Западной Якутии архейские породы выходят на дневную поверхность только в пределах Анабарского поднятия в бассейнах верхних течений рек Анабар и Оленек. Скважинами они вскрыты на северном склоне Алданской антеклизы и приплатформенном крыле Березовской впадины в бассейне среднего течения р. Лена.

АНАБАРСКИЙ КРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ МАССИВ

Анабарский кристаллический массив был открыт в 1905 г. Хатангской экспедицией Русского географического общества, возглавлявшейся И. П. Толмачевым. Участник этой экспедиции О. О. Баклунд совершил пересечение массива, охарактеризовал петрографический и химический состав слагающих его пород и отнес их к чарнокит-мангеритовому ряду. Метаморфические толщи были отнесены им к докембрию по несогласному залеганию на них кембрийских отложений.

Значительный вклад в познание геологического строения и полезных ископаемых Анабарского массива был сделан исследованиями экспедиции Восточно-Сибирского геологического треста в 1932—1934 гг. Б. Н. Рожковым, Г. Г. Моором, Б. В. Ткаченко впервые было предложено расчленение метаморфического комплекса по петрографическому составу. Все гранитные интрузии признаны разновозрастными. К докембрийским образованиям были отнесены и дайки долеритов. Осадочные породы чехла, выделенные на основании фаунистических остатков в нижний палеозой, были расчленены на ряд свит. Была установлена золотоносность части территории Анабарского массива.

Планомерное изучение Анабарского массива началось с 1946 г. экспедициями НИИГА. Была выполнена мелко- и частично среднемасштабная геологическая съемка. В этих работах под руководством Б. В. Ткаченко принимали участие М. В. Беляков, Г. Л. Вазбуцкий, Г. А. Ермолаев, К. С. Забурдин, М. Н. Злобин, Ф. И. Иванов, М. Т. Кирюшина, Л. В. Климов, В. Е. Кудрявцев, А. Ф. Марченко, А. А. Межвилк, Е. И. Подкопаев, М. И. Рабкин, Л. П. Смирнов, И. В. Сумин и др. Позднее на территории Анабарского поднятия тематические и детальные маршрутные исследования проводили М. И. Рабкин в 1953 г., В. З. Либерзон в 1956 г., Е. И. Подкопаев в 1958—1961 гг., А. Н. Вишневецкий и Е. Н. Каменев в 1960 и 1961 гг. Одновременно в 1956—1958 гг. исследованиями в южной части поднятия занимались сотрудники ЯФ СО АН СССР А. А. Каденский, Б. Г. Лутц, Ю. К. Митюнин и В. В. Закруткин.

Собранный при геологической съемке разнообразный материал был обобщен М. И. Рабкиным в вышедшей в 1959 г. книге «Геология и петрология Анабарского кристаллического щита». Была предложена схема разделения гнейсовой толщи Анабарского массива на четыре серии архея по литолого-петрографическому принципу. Обнаруженные массивы анортозитов были отнесены к протерозою. Гранитоидные породы расчленены по составу и времени появления в течение архея. Предложенная М. И. Рабкиным стратиграфическая схема расчленения метаморфических образований впоследствии была дополнена и уточнена по материалам среднemasштабных съемок, проводимых с 1962 г. сотрудниками НИИГА (А. Н. Вишнеvский, Б. Г. Лопатин, Е. И. Подкопаев, С. М. Табунов, П. Г. Рысин), а с 1965 г. и Амакинской экспедиции ЯГУ (Т. П. Хюппенен, М. С. Мащак, В. А. Побережский, А. А. Потуроев).

В результате геологического картирования Анабарского массива и ряда тематических исследований были существенно уточнены границы метаморфических серий, выделенных М. И. Рабкиным, а две из них подразделены на свиты. Было установлено, что верхнелаумуйкская серия представляет собой комплекс повторно метаморфизованных в условиях амфиболитовой фации образований, возникших за счет различных пород гранулитовой фации. Были получены новые материалы в области изучения парагенетических ассоциаций и процессов ультраметаморфизма, а также по ряду полезных ископаемых.

Расчленение архейских образований Анабарского кристаллического массива дается по схеме, предложенной М. И. Рабкиным (Рабкин, Ткаченко, 1954; Рабкин, 1958б, 1959, 1960), в которую внесены изменения и дополнения по новым данным Б. Г. Лутца, А. Н. Вишнеvского, Б. Г. Лопатина, Е. И. Подкопаева и С. М. Табунова.

Анабарский кристаллический массив расположен в северной части Сибирской платформы и слагает ядро Анабарской антеклизы. Площадь его равна 62 650 км². Массив сложен архейскими породами — гнейсами (преимущественно гиперстеновыми), кристаллическими сланцами, мигматитами, а также интрузивными образованиями, главным образом ультрабазитами, разновозрастными гранитоидами и анортозитами. По периферии массива эти породы перекрываются пологолежащими песчаниками мукунской свиты протерозоя, абсолютный возраст которых по глаукониту составляет не менее 1550 млн. лет.

Сопоставление частных разрезов, соотношение магматических и метаморфических образований, осадочное происхождение многих метаморфических пород — все это позволяет расчленить гнейсовую толщу Анабарского массива, с учетом различной природы метаморфических процессов, на три серии (снизу вверх): далдынскую, верхнеанабарскую, хапчанскую и, кроме того, выделить верхнелаумуйкский комплекс*. Последний слагает зоны повторного метаморфизма, развивающиеся преимущественно за счет двух нижних серий в условиях амфиболитовой фации. Все серии формировались в условиях гранулитовой фации метаморфизма.

Толщи гнейсов и кристаллических сланцев сильно дислоцированы и собраны в очень крутые складки преимущественно северо-западного простирания. Активная роль принадлежит также разрывным движениям, обусловившим появление мощных зон милонитов, ультрамилонитов, а местами бластомилонитов.

* Выделенные А. А. Каденским в 1961 г. для юго-восточной части массива сербнянская и харапская серии близко отвечают верхнеанабарской серии и верхнелаумуйкскому комплексу.

Далдынская серия

Эта серия была выделена в 1948 г. в центральной части массива Л. П. Смирновым и Л. В. Климовым, а в его юго-западной окраине — М. И. Рабкиным. Нужно указать, что А. А. Каденский включил комплекс слагающих ее пород в состав «сербиянской серии» (аналог верхнеанабарской), считая необоснованным выделение самостоятельной далдынской серии. Однако позднейшими работами А. Н. Вишневого, Е. Н. Каменева, Е. И. Подкопаева и других геологов подтверждается наличие мощной толщи гнейсов и кристаллических сланцев, отличающейся от верхнеанабарской серии, хотя границы распространения этой толщи в центральной части массива оказались иными по сравнению с ранее намеченными. Далдынскую серию выделяет также Б. Г. Лутц.

Далдынская серия приурочена к средней и юго-западной частям Анабарского массива. В средней части она слагает две полосы, наиболее широкая из которых проходит через верховья рек Хатырык и Делингдэ, где она распадается на две ветви, суживающиеся в юго-восточном направлении, причем западная из них выклинивается в районе р. Анабар несколько выше устья р. Сербиян. Вторая из названных полос располагается лишь в северной половине массива, выклиниваясь в верховьях р. Котуйкан. Более схематично определяются границы развития далдынской серии в юго-западной окраине массива, вещественный состав которой изучен значительно слабее.

Далдынскую серию, развитую в центральной части массива, можно условно разделить на две толщи — бекелехскую (нижнюю) сланцево-гнейсовую и килегирскую (верхнюю) кварцитосодержащую.

Бекелехская толща сложена согласно перемежающимися пачками двупироксеновых плагиогнейсов с подчиненными пироксен-плагиоклазовыми кристаллическими сланцами (в частности, пироксеновыми амфиболитами) и гиперстеновыми, часто амфиболсодержащими плагиогнейсами. Местами встречаются в виде отдельных горизонтов и тонких линз гранатые гранулиты, гранат-пироксен-магнетитовые сланцы, а иногда некоторые разновидности высокоглиноземистых гнейсов. Преобладающие пачки пород имеют мощность от десятков до сотен метров при протяженности несколько километров. Мощность линз подчиненных пород значительно меньшая и ограничивается обычно несколькими метрами и лишь в редких случаях достигает 10—20 м. Распределение их в толще гнейсов неравномерное.

Килегирская толща наиболее четко прослеживается от верховьев р. Делингдэ по направлению на юг-юго-восток к истокам р. Токур. По данным А. Н. Вишневого и Е. Н. Каменева, толща приурочена к осевой части антиклинория, крылья которого слагаются породами верхнеанабарской серии. В верхней толще преобладают такие же двупироксеновые плагиогнейсы и пироксен-плагиоклазовые кристаллические сланцы, как и в нижней толще, однако в ней в значительном количестве (10—15% объема) присутствуют кварциты, образующие самостоятельные горизонты и линзовидные тела, располагающиеся иногда в виде цепочек, а также отдельные слои и маломощные пачки. Протяженность линз и пачек колеблется от десятков до сотен метров при мощности в среднем 5—20 м. Изредка протяженность горизонтов кварцитов достигает 2—5 км при мощности до 500 м. Например, в бассейне р. Делингдэ 50-метровый горизонт кварцитов прослежен более чем на 20 км.

В составе верхней толщи местами существенное значение приобретают кроме кварцитов гранатые, гиперстен-гранатые и двупироксен-гранатые плагиогнейсы, образующие горизонты и пачки мощностью от 50—100 до 200—300 м. Встречаются и высокоглиноземистые

гнейсы — гранат-графит-силлиманитовые, иногда с кордиеритом, а изредка скаполит-салитовые кальцифиры с андрадитом. Местами к пироксен-плагиоклазовым кристаллическим сланцам приурочены мощные (до 200 м) линзовидные тела амфиболитов, иногда гранатовых амфиболитов. В верхней толще присутствуют также маломощные пачки (0,1—0,6 м) магнетитовых кристаллических сланцев.

Границы линз и пачек разнородных пород обычно отчетливые и резкие, а контакты родственных пород из группы пироксеновых гнейсов и кристаллических сланцев расплывчатые. Породы, занимающие подчиненное положение, распространены неравномерно как по разрезу толщи, так и по ее простиранию. Это особенно хорошо устанавливается при прослеживании кварцитов, которые на одних участках слагают пачки, частые слои и линзы, а на других образуют отдельные, удаленные друг от друга тела. Следует отметить, что пачки кварцитов нередко включают линзы амфиболитов и сопровождаются прослоями гранатовых и других высокоглиноземистых гнейсов. Далдынская серия местами мигматизирована, но значительно в меньшей мере, чем вышележащие серии. Гнейсы и основные кристаллические сланцы близки в петрографическом отношении сходным породам верхнеанабарской серии.

Мощность далдынской серии весьма приближенно можно оценить в 6—8 км.

Верхнеанабарская серия

Эта серия была выделена впервые в 1947 г. М. И. Рабкиным в верховьях р. Анабар, где она образует очень широкую полосу. Было установлено, что в ее составе преобладают лейко- и мезократовые пироксеновые (преимущественно гиперстеновые) плагиогнейсы. Сходные комплексы пород выделялись в восточной части массива под названием малокуонамской серии (М. Н. Злобин), а в его центральной части — хатырикской (Л. П. Смирнов и Л. В. Климов). Предлагались и другие местные наименования. С 1954 г. за всеми этими подразделениями утвердилось название «верхнеанабарская серия».

Верхнеанабарская серия занимает около половины площади Анабарского массива, образуя ряд чередующихся полос, из которых наиболее широкая достигает в его центральной части 50 км. Породы этой серии слагают также крупные линзовидные тела шириной 3—5 км и длиной до 40 км, залегающие местами среди хапчанской серии. Они представляют собой в одних случаях ядра антиклинальных складок, а в других, возможно, клиновидные тектонические блоки. От вышележащей хапчанской верхнеанабарская серия отделяется повсеместно более или менее отчетливо, а с далдынской серией граница ее расплывчатая и местами условная.

Для рассматриваемой серии характерен, по сравнению с другими членами метаморфической толщи массива, более однородный состав, хотя в ряде районов подчиненные породы представлены различными разновидностями гнейсов и кристаллических сланцев и их доля в разрезе довольно существенна.

В общем, в составе верхнеанабарской серии господствуют лейко- и мезократовые гиперстеновые или двупироксеновые плагиогнейсы и гнейсы, образующие обычно мощные почти однородные пачки и реже тонко перемежающиеся слои, различающиеся по соотношению цветных и бесцветных минералов. Суммарный объем подчиненных пород не превышает в среднем 5—7%. Среди них преобладают отдельные слои или пачки основных кристаллических сланцев мощностью от 0,5—1 до нескольких метров при протяженности десятки и сотни метров. Иногда

встречаются более крупные тела мощностью 100—150 м и длиной до 1,5—2 км. Залегание кристаллических сланцев повсеместно согласное. Лишь в одном обнажении (северо-западная часть Анабарского массива) встречены пироксеновые амфиболиты в виде дайкообразного тела мощностью 20 см, рассекающего вмещающие мигматизированные амфибол-гиперстеновые гнейсы. Маломощные слои и линзы основных кристаллических сланцев нередко подвержены будинажу, отдельные будины иногда смещены и даже развернуты.

Из других пород, занимающих в верхнеанабарской серии подчиненное положение, но иногда образующих самостоятельные горизонты мощностью до 200 м, а чаще маломощные пачки, выделяются биотит-гранатовые и гиперстен-гранатовые плагиогнейсы, реже кварциты и салит-скаполитовые породы, кальцифиры и высокоглиноземистые гнейсы.

Породы верхнеанабарской серии подвержены в различной степени мигматизации и гранитизации. Наиболее интенсивно этими процессами затронуты породы кислого и среднего состава. Мигматиты создают различной ширины зоны среди малоизмененных и неизмененных гнейсов. Мощность верхнеанабарской серии еще труднее поддается учету, чем далдынской. Ее можно выразить цифрами порядка 4—7 км.

В петрографическом отношении гнейсы и основные кристаллические сланцы верхнеанабарской серии весьма сходны с соответствующими породами далдынской серии.

В обеих сериях преобладает группа гиперстеновых плагиогнейсов, представленная мелко- и среднезернистыми лейко- и мезократовыми разновидностями. Породы состоят из плагиоклаза (№ 24—42), кварца, гиперстена (30—60%) и нередко клинопироксена (25—40%). В других разновидностях существенная роль принадлежит также калиевому полевоому шпату, обыкновенной роговой обманке и биотиту. Появление этих минералов связано с мигматизацией, хотя вполне вероятно, что в ряде случаев наличие их обусловлено особенностями гранулитовой фации регионального метаморфизма (до периода мигматизации). Из аксессуарных минералов присутствуют магнетит, апатит, циркон, монацит, ильменит, рутил и др. Структура гнейсов гранобластовая, нередко пойкилобластовая, иногда гломеробластовая; часто появляются и катакlastические структуры.

В группе основных кристаллических сланцев преобладают различные пироксеновые амфиболиты, состоящие примерно поровну из плагиоклаза (№ 35—80) и цветных минералов. Последние представлены в одних разновидностях (пироксенолитах) только гиперстеном (32—50% $\text{Fe}_2\text{Si}_2\text{O}_6$) и клинопироксеном (22—40% $\text{CaFeSi}_2\text{O}_6$), а в других — пироксенами и обыкновенной роговой обманкой (40—80% общей железистости), причем амфибол нередко преобладает над пироксенами. Встречаются пироксеновые амфиболиты с гранатом, в котором помимо альмандинового присутствуют в существенном количестве пироповый и гроссуляровый компоненты. В некоторых пироксенолитах и гранатовых пироксенолитах в больших количествах содержится магнетит. Среди кристаллических сланцев встречаются и более лейкократовые разновидности, в которых плагиоклаз явно преобладает над всеми цветными минералами. Структура кристаллических сланцев гранобластовая.

Кварциты, имеющие большее развитие в далдынской серии, представлены несколькими разновидностями. Преобладают слабо гнейсовидные или массивные, почти мономинеральные, преимущественно средне- и крупнозернистые породы, содержащие весьма незначительное количество гематита, биотита, мусковита, иголок силлиманита и рутила. Менее распространены гнейсовидные кварциты, содержащие

в переменном количестве силлиманит, гранат, биотит (суммарно 10—15%), иногда полевые шпаты, изредка кордиерит и акцессорные и вторичные минералы. Местами наблюдаются тонкие прослои магнетитовых кварцитов, в которых рудный минерал превалирует над кварцем. За счет этих разновидностей кварцитов под влиянием гранитизации образовались прослои и отдельные горизонты кварцито-гнейсов, содержащих в большом количестве микроклин и частично олигоклаз.

Из высокоглиноземистых пород помимо гранатовых гнейсов местами встречаются маломощные прослои кристаллических сланцев и гнейсов, в которых цветные минералы представлены в меняющихся соотношениях кордиеритом, гранатом, биотитом и силлиманитом.

С точки зрения термодинамических условий формирования гнейсовой толщи особо интересны гранат-кордиерит-гиперстеновые гнейсы, кордиерит-гиперстен-силлиманитовые породы (с кварцем и без кварца) и кордиерит-гиперстен-сапфириновые породы (бескварцевые). Эти гнейсы и кристаллические сланцы, встречающиеся в далдынской серии, характеризуются рядом особенностей: железистость граната снижается до 42—45%, т. е. является минимальной, (критической) для гранулитовой фации метаморфизма; в гиперстенах всегда содержится большое количество глинозема (до 10 вес. %). Кроме того, наблюдается вытеснение гранат-кордиеритовой ассоциации гиперстен-силлиманитовой. Все это свидетельствует о том, что в центральных частях массива обнажаются гнейсовые толщи, формировавшиеся в условиях высоких давлений (9—10 кб) и больших глубин.

В составе верхнеанабарской серии типоморфными являются гранат-кордиерит-силлиманитовые гнейсы. Железистость граната в них колеблется в пределах 55—60%, что указывает на значительно меньшее давление и глубину, характерные для формирования этой серии.

Хапчанская серия

Эта серия выделена М. Н. Злобиным в 1947 г. По данным исследований М. Н. Злобина 1947—1949 гг., М. И. Рабкина 1949 г. и В. З. Либерзон 1956 г., она была разделена на две свиты (Рабкин, 1959, 1960). В 1963—1965 гг. Б. Г. Лопатиным и др. двучленное деление хапчанской серии было подтверждено и нашло свое отражение на геологических картах.

Породы хапчанской серии слагают две полосы в восточной и северо-восточной частях Анабарского массива. Западная полоса, полнее изученная, имеет ширину около 30 км в средней части, а к юго-востоку и северо-западу постепенно сужается.

В составе хапчанской серии, в отличие от остальных серий, преобладают мезо-лейкократовые плагиогнейсы с гранатом и биотитом и силикат-карбонатные метаморфические породы первично осадочного происхождения. В ней можно выделить две толщи, стратиграфическое положение которых определяется в некоторой степени условно.

Хаптасыннахская (нижняя) толща отличается большим разнообразием состава. Она сложена двупироксеновыми, гиперстеновыми, гранат-гиперстеновыми, клинопироксеновыми плагиогнейсами и гнейсами, перемежающимися с биотит-гранатовыми и графит-биотит-гранатовыми плагиогнейсами и гнейсами, образующими пачки мощностью несколько сотен метров. Широко распространены маломощные прослои и пачки салит-скаполитовых пород, кальцифиров и мраморов, ассоциирующие с клинопироксеновыми гнейсами. Весьма своеобразными породами являются андрадит-клинопироксеновые гнейсы, слагающие пачки мощностью до нескольких сотен метров, приуроченные к региональным

зонам дробления. Реже встречаются пачки мощностью от нескольких до 100—200 м биотит-силлиманитовых, биотит-кордиеритовых и кордиерит-силлиманитовых плаггиогнейсов и гнейсов, нередко с гранатом и графитом, а иногда пачки гранатовых амфиболитов, двупироксен-роговообманковых и биотит-двупироксеновых кристаллических сланцев. Некоторые из них довольно мощные (до 100 м).

Биллээх-тамахская (верхняя) толща сложена почти нацело гранатовыми, биотит-гранатовыми и графит-биотит-гранатовыми плаггиогнейсами и гнейсами. Среди них встречаются редкие маломощные прослои и пачки салит-скаполитовых пород, кальцифиров, клинопироксеновых, двупироксеновых и гранат-гиперстеновых плаггиогнейсов и гнейсов.

Мощность обеих толщ составляет примерно 5000 м, но они не поддаются более точному определению, поскольку контакты хапчанской серии с верхнеанабарской, а также между толщами в большинстве случаев являются тектоническими. Трудность определения мощности и последовательности пород в разрезе усугубляется весьма сильной дислоцированностью толщ, вплоть до проявления изоклищальных складок, и слабой обнаженностью.

Представление о составе хаптасыннахской толщи дает частный разрез, наблюдавшийся в 1964 г. Б. Г. Лопатиным в среднем течении р. Хаптасыннах. Общая протяженность разреза достигает 4,7 км. С юго-запада на северо-восток вкрест простирания толщи отмечается в коренных обнажениях следующее чередование пачек пород, поставленных почти на голову:

1. Биотит-гранатовые гнейсы с тонкими (1—5 см) прослойками гранат-гиперстеновых плаггиогнейсов. Наблюдаются послойные жилы светло-серого гранатосодержащего гранита 600 м
2. Клинопироксеновые гнейсы, участками послойно мигматизированные порфиroidным розовым гранитом 100 „
3. Биотит-двупироксеновые гнейсы, иногда с роговой обманкой. Местами отмечается послойная мигматизация биотитовыми розово-красными гранитами 300 „
4. Биотит-гранатовые и биотит-графит-гранатовые гнейсы с тонкими прослойками (1—5 см) двупироксеновых гнейсов и согласными тонкими жилами светло-серых пегматоидных гранитов 400 „
5. Графит-биотит-гиперстеновые плаггиогнейсы 90 „
6. Тонко переслаивающиеся клинопироксеновые гнейсы, салит-скаполитовые породы и диопсидовые кальцифиров с мощностью прослоев от 2 до 20 см 100 „
7. Гиперстеновые плаггиогнейсы 250 „
8. Биотит-гранатовые гнейсы с маломощными прослоями гиперстен-биотит-гранатовых гнейсов. На северо-восточном контакте этой пачки залегает согласное тело светло-серых пегматоидных гранитов мощностью 20 м 600 „
9. Биотит- и графит-гиперстеновые плаггиогнейсы с маломощными прослоями гиперстен-биотит-гранатовых гнейсов. Вблизи северо-восточного контакта пачки в биотит-гиперстеновых плаггиогнейсах отмечаются частые маломощные (1—15 см) прослои салит-скаполитовых пород и кальцифиров 800 „
- Перерыв в обнаженности 600 м.
10. Двупироксеновые и графит-двупироксеновые плаггиогнейсы и гнейсы 150 „
11. Сфен-клинопироксеновые гнейсы с обильными послойными жилами разной мощности пегматоидных светло-серых граносиенитов 150 „
12. Дайка долеритов 20 „
13. Гиперстеновые плаггиогнейсы и гнейсы с будинированными прослоями двупироксеновых кристаллических сланцев (верхнеанабарская серия) 250 „

Этот разрез является типичным для хаптасыннахской толщи. Выделяются два основных типа пород, чередующихся примерно в рав-

ном отношении: 1) биотит-гранатовые плагиогнейсы и гнейсы (с примесью гиперстена и графита); 2) двупироксеновые, гиперстеновые и клинопироксеновые плагиогнейсы с прослоями салит-скаполитовых пород и диопсидовых кальцифилов. Повторение в разрезе приблизительно равномошных пачек пород объясняется, вероятно, наличием изоклинальной складчатости.

В группе гранатовых плагиогнейсов и гнейсов, наиболее распространенной в хапчанской серии, объединяются породы, в которых из темноцветных минералов помимо постоянно присутствующего граната в переменном количестве встречаются биотит, гиперстен, графит и реже салит и силлиманит. Чисто гранатовые гнейсы известны лишь в верхней (биллээх-тамахской) толще. Породы обладают четко выраженной полосчатой текстурой и среднезернистой гранобластовой структурой. Из салических минералов присутствуют плагиоклаз, калиевый полевошпат и кварц, занимающие от 80 до 96% объема породы. Кварц нередко образует характерные для гранулитов линзовидные зерна. Количественные соотношения этих минералов зависят от интенсивности процесса мигматизации. Из акцессорных минералов встречаются циркон, монацит, апатит, рутил, ортит и рудные минералы. Среди гранатовых плагиогнейсов и гнейсов нередко прослои и пачки гранат-гиперстеновых плагиогнейсов и гнейсов, в которых основными темноцветными минералами являются гранат и гиперстен, изредка салит.

Гранат, являющийся характерным минералом рассматриваемых пород, относится к пироп-альмандиновому ряду с содержанием альмандина от 60 до 87%; в гранат-двупироксеновых плагиогнейсах помимо пироба существенным компонентом гранатов является гроссуляр. Гранаты окрашены преимущественно в розовый цвет различных оттенков.

Пироксены имеют довольно простой, в основном двухкомпонентный, состав. Гиперстен содержит 40—55 мол. % ферросилита, в целом он более железистый, чем в породах верхнеанабарской серии, а салит — от 34 до 48 мол. % геденбергита. В пироксенах иногда содержится примесь глинозема от 2,5 до 6%. Биотиты обладают умеренной железистостью — 43—53 мол. % (по В. С. Соболеву). Плагиоклаз в гранатовых плагиогнейсах и гнейсах представлен преимущественно андезином № 30—40. В интенсивно гранитизированных породах номер плагиоклаза понижается до 13.

Двупироксеновые и гиперстеновые плагиогнейсы и гнейсы, а также пироксен-плагиоклазовые кристаллические сланцы, участвующие в составе хаптасыннахской толщи хапчанской серии, мало отличаются от подобных пород других серий. Можно отметить лишь меньшее содержание в них магнетита, что определяет общую низкую магнитную восприимчивость пироксеновых гнейсов хапчанской серии. По данным массовых измерений магнитная восприимчивость этих пород в хапчанской серии составляет в среднем $28 \cdot 10^{-6}$ СГС (по 176 замерам), а в верхнеанабарской серии — $2100 \cdot 10^{-6}$ СГС (по 423 замерам), т. е. почти в 100 раз больше. В других районах различие в магнитной восприимчивости названных серий менее резкое, хотя аэромагнитной съемкой она фиксируется отчетливо.

Следующей весьма характерной группой пород хапчанской серии, особенно в составе хаптасыннахской толщи, являются салит-скаполитовые породы, салитовые гнейсы, кальцифиры и мраморы. Они тонко переслаиваются, иногда ритмично, образуя совместные пачки сложного строения, мощность которых колеблется от нескольких до нескольких сотен метров. Моноклинные пироксены в этих породах также относятся к ряду диопсид — геденбергит с общей железистостью от 20 до 40 мол.%. Чистые диопсиды встречаются редко. В скаполитах мейони-

товый компонент несколько преобладает над мариалитовым (54—60%). Из карбонатных пород чистые или слабо минерализованные мраморы имеют подчиненное развитие. Обычно распространены более сложные по составу породы — кальцифилы со следующими основными минеральными ассоциациями: 1) кальцит+салит; 2) кальцит+доломит+салит+скаполит+флогопит; 3) кальцит+доломит+форстерит+шпинель+флогопит. Из второстепенных и акцессорных минералов часто встречаются кварц, полевые шпаты, паргасит, сфен, графит, апатит и рудные минералы. В региональных зонах дробления среди перекристаллизованных кальцифилов встречаются гроссуляр, волластонит, тремолит и очень редко везувиан. Образование этих минералов связано с более поздними процессами диафореза и метасоматоза, что подтверждается структурами замещения.

К салитовым гнейсам в нижней свите хапчанской серии тесно прилегают андрадит-клинопироксеновые гнейсы, пространственно тяготеющие к региональным зонам дробления восточной части Анабарского массива. Это мелкозернистые тонкополосчатые розоватые и зеленоватые мезократовые породы с гранобластовой, порфиробластокатаклатической и участками роговиковой структурами. Порода состоит из кварца, полевых шпатов, андрадита (до 20%) и моноклиновых пироксенов, нередко с примесью скаполита, эпидота, субщелочной роговой обманки, карбоната и сфена. Из акцессорных минералов встречаются апатит, циркон и рудные минералы. В гранатах помимо андрадита (69—73%) существенную роль играет гроссуляровый компонент (20—22%), а на долю других компонентов приходится не более 8—10%. Моноклиновые пироксены представлены двумя разновидностями: 1) обычным светло-зеленым салитом с общей железистостью от 28 до 52 мол. % и 2) ярко-зеленым пироксеном, содержащим помимо диопсида и геденбергита примесь эгирина и других компонентов; общая железистость его — 58—67 мол. %. Наблюдаемые роговиковые структуры и структуры замещения салита андрадитом и эпидотизация свидетельствуют о неоднократных преобразованиях этих пород в более низкотемпературных условиях, чем гранулитовая фация.

Вертикальное залегание гнейсовой толщи весьма затрудняет определение стратиграфического положения частей разрезов архейских образований. В пользу приведенной выше последовательности серий говорят наблюдения над антиклинальной складкой, расположенной по обоим берегам р. Анабар в восточной части массива. Складка имеет в плане линзовидную форму. Длина ее более 20 км, ширина в раздуве около 4 км, простирается северо-западное, с погружением шарнира складки на северо-запад и юго-восток. По данным М. Н. Злобина и В. З. Либерзон, в пределах этой структуры проходит граница двух серий, причем ядро складки представлено однородными лейкократовыми гиперстеновыми гнейсами верхнеанабарской серии, а ее крылья сложены более разнообразными породами, свойственными хапчанской серии. Кроме того, на площади распространения хапчанской серии по левобережью р. Анабар выделено несколько полос шириной 3—5 км и длиной 10—40 км, сложенных породами верхнеанабарской серии. Они имеют в плане линзовидную форму, являясь ядрами антиклинальных складок. Отсюда можно сделать вывод о налегании хапчанской серии на верхнеанабарскую. О более нижнем положении далдынской серии можно судить по залеганию ее в ядре Джелигдинского антиклинория.

Мощность гнейсовой толщи вследствие изоклинального характера складчатости и недостаточной разработанности стратиграфии определяется только в первом приближении. Так как мощность отдельных

частей свит, в частности в хапчанской серии, составляет несколько километров, мощность гнейсовой толщи всех трех серий приблизительно можно оценить в 15 км.

Верхнеламуйкский комплекс

Породы, относимые к этому комплексу, были выделены впервые М. И. Рабкиным в 1947 г. под названием верхнеламуйкской серии. Однако стратиграфическое положение ее было неясным и эта серия помещалась то ниже, то выше хапчанской. Отмечалось также, что в ряде участков переход между верхнеанабарской серией и верхнеламуйкской постепенный и что в последней присутствуют прослои гиперстеновых плагиогнейсов. Новые данные Б. Г. Лутца, Е. И. Подкопаева и А. Н. Вишневого и ревизия прежних материалов позволяют рассматривать образования, включавшиеся в верхнеламуйкскую серию, как повторно метаморфизованные в условиях амфиболитовой фации породы нижележащих серий и выделить эти породы под названием верхнеламуйкского комплекса.

Породы верхнеламуйкского комплекса слагают две широкие полосы в западной части Анабарского массива и клиновидный участок в центре его южной части (верховья р. Кенгеде). Западные полосы протягиваются от междуречья Оленек — Бол. Куонамка, уходя в северо-западном направлении в пределы Красноярского края. Третий участок располагается в пределах Якутской АССР.

В бассейне р. Бол. Куонамка, по данным М. И. Рабкина, ширина западной полосы составляет около 30 км. Самая западная часть ее на протяжении около 5 км вкост простирания сложена гиперстеновыми или биотит-амфибол-гиперстеновыми гнейсами. По составу породы этой части разреза являются как бы переходными к типичному верхнеламуйкскому комплексу.

Далее к востоку на протяжении 17 км (также вкост простирания) залегают, чередуясь, шесть широких полос, одни из которых сложены биотитовыми, а другие биотит-амфиболовыми гнейсами. Биотитовые гнейсы сильно мигматизированы и характеризуются часто меняющимся составом и структурой при постоянном содержании биотита. В других полосах, где преобладают биотит-амфиболовые гнейсы, явления мигматизации выражены слабее. Нередко встречаются маломощные прослои гнейсов со значительным содержанием граната и силлиманита. Резко подчиненное положение занимают гиперстеновые или амфибол-гиперстеновые гнейсы, являющиеся реликтами пород, которые подвергнуты повторному метаморфизму.

Еще далее на восток, на протяжении 13 км, роль амфиболовых гнейсов, в том числе мезо- и меланократовых разновидностей, значительно возрастает. В бассейне р. Немес они образуют две широкие полосы, чередующиеся с такими же широкими полосами биотит-амфиболовых гнейсов. В тех и других в подчиненном количестве находятся реликтовые прослои гранатовых или гиперстенсодержащих плагиогнейсов, а также типичных парагнейсов, представленных гранат-силлиманитовыми или гранат-силлиманит-кордиеритовыми гнейсами. Встречаются прослои амфиболитов, тесно связанных с меланократовыми роговообманковыми плагиогнейсами.

В составе верхнеламуйкского комплекса, развитого в верховьях р. Кенгеде, также преобладают амфиболовые и биотит-амфиболовые гнейсы, нередко в сопровождении амфиболитов. Кроме того, здесь встречаются горизонты кварцитов, один из которых достигает 500 м мощности.

В общем верхнеламауйкский комплекс сложен чередующимися слоями и пачками биотитовых, биотит-амфиболовых или амфиболовых гнейсов, а местами амфиболитов, в том числе кварцсодержащих гранатовых амфиболитов. Подчиненное положение занимают гиперстеновые, клинопироксеновые или двупироксеновые гнейсы с колеблющимся количеством цветных минералов. Встречаются прослойки и линзы, мощностью от нескольких единиц до десятков метров, типичных парагнейсов, состоящих из полевых шпатов и кварца и содержащих в разных количествах гранат, биотит, силлиманит, графит и реже кордиерит при отсутствии или ничтожном участии амфибола и гиперстена. Отмечены, кроме того, отдельные горизонты кварцитов, иногда довольно мощные, а также слои и линзы мраморов и кальцифиров.

Преобладающие в составе верхнеламауйкского комплекса биотитовые, биотит-амфиболовые и амфиболовые плагиогнейсы и гнейсы характеризуются гранобластовой и нередко порфирукластическими структурами и состоят соответственно из плагиоклаза № 28—40, а иногда лабрадора, калиевого полевого шпата, значительного количества кварца, биотита (с общей железистостью 54—76%) и реже моноклинного пироксена и гиперстена, которые в этих породах являются реликтовыми минералами. Из акцессорных минералов постоянно присутствуют апатит и магнетит, спорадически встречаются циркон, ильменит, рутил, сульфиды и др.

Амфиболиты, играющие значительную роль в составе верхнеламауйкского комплекса, имеют нередко сланцеватый облик и сложены в основном обыкновенной роговой обманкой, плагиоклазом (преимущественно андезин, реже лабрадор) и меняющимся количеством салита, биотита, а иногда кварца. Местами встречаются гранатовые и гранат-салитовые амфиболиты, в том числе кварцсодержащие, причем минеральная ассоциация альмандин — обыкновенная роговая обманка — кварц является в составе данного комплекса устойчивой.

Следует отметить, что породы, слагающие восточную полосу верхнеламауйкского комплекса и участок по р. Кенгеде, отличаются от описанных преимущественным развитием катакластических, в том числе порфирукластических, структур и меньшей размерностью зерен роговой обманки и биотита. Здесь более явно выступает процесс раздробления регионально метаморфизованных пород гранулитовой фации с последующей перекристаллизацией их в условиях амфиболитовой фации. Местами в биотит-амфиболовых гнейсах появляется и эпидот, что свидетельствует о проявлении и более низкотемпературной стадии регрессивного метаморфизма.

В целом породы верхнеламауйкского комплекса имеют явно полиметаморфический характер. На это указывают не только структурные особенности пород и присутствие пироксенов в качестве реликтовых минералов, но и геологическая обстановка. Так, в бассейне р. Кенгеде и в других участках среди толщи биотит-амфиболовых гнейсов залегают линзовидной (овальной) формы кварцитовые тела, образующие цепочечные ряды с расстоянием между телами в несколько километров. Такое пространственное размещение кварцитовых тел, характерных для верхней толщи далдынской серии, и морфологические их особенности обусловлены, вероятнее всего, явлениями будинажа, вследствие чего отдельные блоки кварцитовых слоев (горизонтов) не только растаскивались в горизонтальном направлении, но, возможно, и выдавливались из нижележащих серий вверх. При таких чрезвычайно активных динамических процессах породы менее устойчивые, чем кварциты, поддавались дроблению и последующему метаморфизму. По данным Б. Г. Лутца (1964 г.) и исследованиям 1965 г. М. С. Машака, один и

тот же горизонт кварцитов протяженностью около 4 км залегает одной своей частью в породах гранулитовой фации далдынской серии, а другой — в повторно метаморфизованных породах верхнеламауйского комплекса.

На размытой поверхности гнейсов, кристаллических сланцев и интрузивных формаций по периферии Анабарского поднятия почти горизонтально залегают средне- и верхнепротерозойские песчаники и известняки. Кроме того, для пород Анабарского поднятия имеется 57 определений абсолютного возраста, выполненных преимущественно по аргоновому методу. Большинство значений абсолютного возраста по биотиту и мусковиту находится в пределах 1850—2000 млн. лет, независимо от принадлежности пород к мусковитовым пегматитам (самые молодые), аляскитовым гранитам или к биотит-амфиболовым гнейсам верхнеламауйского комплекса. Амфиболиты верхнеанабарской серии по нескольким определениям возраста по роговой обманке датируются 2300—2500 млн. лет. И, наконец, возраст пироксен-плаггиоклазовых кристаллических сланцев и пироксенитов, залегающих среди кварцитов далдынской серии, колеблется в пределах 2530—2980 млн. лет (четыре определения по гиперстену и диопсиду).

Приведенные результаты, а в основном геологические данные позволяют сделать следующие выводы: 1) процессы регионального метаморфизма протекали в начальном периоде позднего архея, а период накопления вулканогенных и осадочных образований относится к раннему архею; 2) на границе раннего и среднего протерозоя (2000 млн. лет) Анабарское поднятие стало ареной очень интенсивных разрывных движений и различных деформаций, приведших к образованию пород верхнеламауйского комплекса и оказавших омолаживающее воздействие на более древние гнейсы и гранитоиды.

К породам, возникшим за счет метаморфической толщи и интрузивных образований Анабарского поднятия в результате дизъюнктивных дислокаций, имевших место в протерозойское время, относятся катаклазиты, милониты, ультрамилониты, псевдотахилиты, бластомилониты, бластокатаклазиты и диафториты низких ступеней метаморфизма. Эти породы слагают обычно маломощные зоны, простирающиеся согласно гнейсовой толще, и отдельные небольшие участки.

В различных районах Анабарского поднятия наблюдаются небольшие участки развития древней коры выветривания. Это обычно сильно катаклазированные и милонитизированные гнейсы, в которых кластопорфиры полевых шпатов замещены каолином, а милонитизированная масса вытеснена серицитом, хлоритом и бурыми окислами железа. В 1961 г. мощная кора выветривания, представленная примерно такими породами, прослежена Л. П. Смирновым на северо-западной окраине поднятия на границе гнейсовой толщи со среднепротерозойскими образованиями. Эта кора сформировалась в досреднепротерозойское время.

СТРОЕНИЕ КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ФУНДАМЕНТА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОЙ ЯКУТИИ

Современные данные, полученные в результате изучения выходов на дневную поверхность древних метаморфических толщ, а также геофизических исследований и глубокого бурения, свидетельствуют о том, что кристаллический фундамент является разновозрастным и гетерогенным по строению.

Глубина залегания поверхности фундамента под чехлом осадочных пород неодинакова. К северу от Анабарской антеклизы фундамент

плавно погружается до глубины, судя по известным мощностям осадочных отложений в прилегающих районах, 8—15 км в наиболее прогнутых частях Лено-Анабарского прогиба. В пределах самой антеклизы рельеф фундамента достаточно расчленен. К востоку от Анабарского массива погружение метаморфических пород происходит сравнительно быстро и на расстоянии нескольких десятков километров глубина их залегания достигает 2 км и более. Далее на восток выходы пород фундамента известны в пределах Оленекского поднятия. Восточная и южная части Анабарской антеклизы осложнены рядом поднятий и прогибов кристаллического фундамента, причем разность отметок между наиболее погруженными и приподнятыми участками достигает 4—6 км. В южном направлении поверхность кристаллического фундамента понижается постепенно.

В пределах северного склона Алданской антеклизы фундамент полого погружается к северу и северо-западу, в сторону Вилюйской синеклизы и Березовской впадины, и залегает преимущественно на глубине 1500—2000 м. В целом рельеф его слабее расчленен, чем на Анабарской антеклизе. Значительная дифференциация рельефа поверхности кристаллического фундамента присуща Вилюйской синеклизе, разделяющей Анабарскую и Алданскую антеклизы. Здесь по фундаменту выделяется ряд поднятий и впадин, причем отмечается разность отметок между соседними положительными и отрицательными структурами в 10—12 км. К западу от Вилюйской синеклизы выделяется Ботуобинская седловина, разделяющая Вилюйскую и Тунгусскую синеклизы. Седловина соединяет южный склон Анабарского поднятия и Пеледуйское поднятие Прибайкальского краевого прогиба. В пределах последнего кристаллический фундамент сравнительно плавно, но довольно круто погружается в сторону Байкальской складчатой области. Так же ведет себя фундамент и на территории Приверхоанского краевого прогиба, погружаясь в сторону Верхоянской складчатой зоны.

В результате изучения метаморфических толщ в их выходах на дневную поверхность намечается пространственное размещение архейских и нижнепротерозойских образований в пределах наиболее приподнятых участков Анабарской и Алданской антеклиз. Глубокое бурение, проведенное в небольших объемах, способствовало получению некоторых данных о распространении этих образований на севере Алданской, юге и востоке Анабарской антеклиз и в западной части Вилюйской синеклизы. Отрывочные сведения об этом же получены для района Ботуобинской седловины, южной и центральной частей Анабарской антеклизы в результате изучения ксенолитов в кимберлитовых трубках. Суждения же о составе кристаллического фундамента остальной, большей части территории Западной Якутии основываются на данных геофизических исследований, в первую очередь аэромагнитной съемки. Изучение магнитных особенностей пород кристаллического фундамента, изучение связи характера магнитных полей и аномалий с распространением пород определенного возраста на участках их выходов на дневную поверхность и прослеживание этих аномалий на территориях глубокого погружения фундамента позволяют создать приближенное представление о строении его на этих территориях.

Среди архейских пород Анабарской антеклизы наиболее высокой магнитной восприимчивостью обладают основные пироксен-плаггиоклазовые и магнетитсодержащие кристаллические сланцы и пироксеновые плаггиогнейсы далдынской серии. Как отмечалось, для этой серии магнитная восприимчивость определяется в $2500—3000 \cdot 10^{-6}$ СГС. На картах магнитных аномалий далдынская серия выделяется интенсивным положительным магнитным полем. Пироксеновые плаггиогнейсы и

гнейсы верхнеанабарской серии имеют среднюю магнитную восприимчивость $2100 \cdot 10^{-6}$ СГС. Общая магнитная восприимчивость верхнеанабарской серии составляет примерно $1500-2000 \cdot 10^{-6}$ СГС. Для нее характерны положительные магнитные аномалии и частично знакопеременные магнитные поля. Породы хапчанской серии обладают значительно более низкой магнитной восприимчивостью ($28 \cdot 10^{-6}$ СГС) вследствие того, что железо в повышенном количестве находится в пироксенах, плагиогнейсах и в незначительной мере обособляется в виде магнетита (Лопатин, 1967). В общем, по аэромагнитным данным породы хапчанской серии хорошо выявляются по отрицательным магнитным полям. Повторно метаморфизованные породы верхнеламауйкского комплекса имеют колеблющуюся, но несколько пониженную магнитную восприимчивость ($500-1000 \cdot 10^{-6}$ СГС). Поля распространения образований этого комплекса характеризуются знакопеременными магнитными полями.

В простираниях магнитных аномалий, отвечающих полям развития архейских метаморфических пород Анабарской антеклизы, преобладают север-северо-западные и северо-западные направления. Нижнепротерозойские метаморфические толщи восточной части Анабарской антеклизы характеризуются на картах магнитных аномалий значительно более низким уровнем и более спокойным характером магнитных полей и отсутствием крупных аномалий (Лутц и др., 1962; Леонов и др., 1966). Преобладающее простирание аномалий у них северо-западное.

Магнитное поле Алданской антеклизы в пределах территории развития архейских метаморфических пород близко магнитному полю Анабарской антеклизы, но имеет более сложное строение. Судя по характеру магнитного поля, наиболее древняя нижнеархейская серия Алданской антеклизы — иенгская — не имеет аналогов в пределах Анабарской антеклизы. Она характеризуется на картах магнитных аномалий сложным знакопеременным магнитным полем с большим количеством интенсивных, но небольших по размерам аномалий северо-западного и север-северо-западного простираний. Нижняя и средняя части вышележащей тимптонской серии по характеру магнитных полей близки к далдынской. В средней части тимптонской серии выделяется высокомагнитная толща чарнокитов, гиперстен-амфиболовых и двупироксеновых гнейсов с пластиами амфиболитов и железистых кварцитов, иногда с многочисленными телами магнетитовых руд, магнитная восприимчивость которых достигает $4000-4500 \cdot 10^{-6}$ СГС. С этой частью тимптонской серии связаны наиболее интенсивные аномалии. Верхняя часть тимптонской серии напоминает по характеру магнитного поля верхнеанабарскую серию, а верхняя серия разреза нижнего архея Алданской антеклизы — джелтулинская — по сравнительно спокойным отрицательным полям на картах магнитных аномалий аналогична хапчанской серии. Наконец, нижнепротерозойская метаморфическая толща олекминской серии, развитая на западе Алданской антеклизы и в пределах Березовской впадины Прибайкальского краевого прогиба, по спокойному характеру и низкому уровню отрицательного магнитного поля отвечает нижнепротерозойской метаморфической толще эекитской серии восточной части Анабарской антеклизы, но отличается от нее северо-восточным простиранием магнитных аномалий.

При анализе данных аэромагнитной съемки следует иметь в виду, что дифференцированный характер магнитного поля обусловлен не только различным петрографическим составом кристаллического фундамента. На особенности магнитного поля влияют гипсометрическое положение фундамента, которое устанавливается примерно с точностью

$\pm 20\%$, и скрытые местами под осадочным чехлом дайки и силлы траппов. Поэтому вследствие совпадения магнитной восприимчивости некоторых пород из различных серий в настоящее время нет возможности расчленить фундамент в той мере, как это сделано для метаморфических толщ Анабарской и Алданской антеклиз. Однако некоторые серии можно все же проследить на большом протяжении.

От современной восточной границы Анабарского поднятия в сторону р. Оленек протягивается полоса меридионального направления, характеризующаяся резко дифференцированным магнитным полем. В пределах этой полосы шириной 150 км наблюдается чередование то положительных, то отрицательных магнитных аномалий. Отрицательные аномалии имеют низкую интенсивность, а положительные — от высокой до низкой. Фундамент, перекрытый здесь среднепротерозойскими отложениями мукунской серии, дешифрируется довольно четко. Отрицательные линзовидные аномалии соответствуют породам хапчанской серии; положительные аномалии высокой и средней интенсивности приурочены к породам далдынской и верхнеанабарской (доминирующей) серий; положительные аномалии низкой интенсивности отвечают, по-видимому, зоне сильно гранитизированных и мигматизированных пород.

На обширном пространстве, лежащем между описанной полосой и р. Лена, фиксируется совершенно однородное спокойное положительное магнитное поле низкой интенсивности, причем граница раздела спокойного поля и отчетливо дифференцированного, имеющая меридиональное направление, проявляется очень резко. Однородность магнитного поля на такой большой территории не позволяет выявить состав фундамента. Однако можно быть уверенным в том, что архейские образования погружены здесь на глубину, превышающую 6—7 км, иначе они оказывали бы интенсивное магнитовозмущающее действие (Лутц и др., 1962). Мощность осадочного чехла в бассейне р. Оленек не превышает 5—5,5 км, а поэтому можно считать, что между архейской гнейсово-кристаллосланцевой толщей и чехлом залегают другие слабо магнитные образования, являющиеся фундаментом в пределах Оленекско-Ленской области. Такие образования по аналогии со складчатыми слабо метаморфизованными терригенными отложениями, слагающими сводовую часть Оленекского поднятия, представлены, по-видимому, серицит-хлоритовыми сланцами, филлитами, песчаниками, алевролитами и другими разновидностями слабо метаморфизованных пород.

В пределах южной части Анабарской антеклизы, начиная от юго-восточной окраины Анабарского массива, прослеживаются через район Маакской луки р. Оленек и среднее течение р. Муна до с. Жиганск на протяжении 700 км полосовые магнитные аномалии. Простирание осей магнитных аномалий, имеющих положительный характер, северо-западное. На протяжении этой Оленекско-Жиганской зоны шириной 30—50 км наблюдается чередование аномалий преимущественно высокой интенсивности с аномалиями средней, а местами низкой интенсивности положительного или отрицательного знака. По геофизическим данным с учетом петрографического состава ксенолитов, обнаруживаемых в кимберлитовых трубках (в пределах этой полосы), можно полагать, что в строении Оленекско-Жиганской зоны преобладают породы далдынской серии, в меньшей степени развиты породы верхнеанабарской серии и реже распространены образования хапчанской серии.

К северо-востоку от Оленекско-Жиганской зоны примерно от линии, протягивающейся от района крупных излучин р. Оленек у пос. Сухана к устью притока р. Лена — р. Менкере (Леонов и др., 1966),

характер магнитного поля резко изменяется. Крупные магнитные аномалии исчезают, общий уровень аномалий значительно снижается, все поле в целом становится отрицательным. Это позволяет считать, что здесь верхняя часть кристаллического фундамента повсеместно сложена породами эекитской серии нижнего протерозоя.

К юго-востоку от с. Жиганск полосовые магнитные аномалии теряются в пределах Вилюйской синеклизы и вновь появляются южнее устья р. Алдан. Сохраняя северо-западное простирание, они отражают распространение здесь пород тимптонской и желтулинской серий.

Вторая мощная зона положительных полосовых магнитных аномалий преимущественно высокой и средней интенсивности начинается от средней части южного склона Анабарского массива, где имеет ширину около 200 км, и прослеживается на юг (через реки Кукусунда и Далдын) на протяжении 350 км, сохраняя субмеридиональное простирание. Западная часть этой зоны шириной около 70 км сложена преимущественно далдынской серией и частично верхнеанабарской. Ее восточная часть состоит из пород этих же серий, представленных полосами одинаковой ширины. В средней части Далдыно-Кукусундинской зоны протягивается довольно широкая (30—40 км) полоса, сложенная породами верхнеламайского комплекса.

Между двумя вышеописанными зонами на южном склоне Анабарской антеклизы в междуречье Анабар — Оленек прослеживаются дугообразно замыкающиеся интенсивные магнитные аномалии, идентичные аномалиям полей развития иенгрской серии (Штех, 1965). Это позволяет предполагать наличие здесь периклинального окончания складчатой зоны иенгрской серии. В сторону Вилюйской синеклизы эти аномалии постепенно затухают и на территории синеклизы проявляются лишь фрагментарно в ослабленном виде.

Далдыно-Кукусундинская зона магнитных аномалий прослеживается и далее на юг, вплоть до правобережья р. Лена, где она обрывается зоной глубинных разломов северо-восточного простирания, разделяющих Прибайкальский прогиб и Патомскую складчатую зону Байкальской горной области. В южной части Далдыно-Кукусундинской зоны характер магнитного поля существенно меняется. Преимущественно развиты широкие поля положительных аномалий низкой интенсивности, сменяющиеся местами полями отрицательных аномалий также низкой интенсивности. Количество последних возрастает в южном направлении. Положительные аномалии высокой интенсивности встречаются редко в виде полос длиной 10—15 км и, вероятно, обусловлены силлами и дайками траппов. Вещественный состав кристаллического фундамента этой части зоны значительно труднее поддается расшифровке. Несомненно, что и здесь встречаются гнейсовые толщи, подобные образованиям далдынской, верхнеанабарской и тимптонской серий, о чем свидетельствует состав ксенолитов в кимберлитах Далдынского района и трубки Мир. Но, вероятно, в составе фундамента начинают преобладать переработанные породы, напоминающие породы верхнеламайского комплекса, и интенсивно мигматизированные и гранитизированные породы. Кроме того, возможно, что на отдельных участках верхняя часть кристаллического фундамента сложена нижнепротерозойскими породами более низких ступеней метаморфизма.

Итак, кристаллический фундамент в пределах южного склона Анабарской антеклизы, Пеледуйского поднятия и Нюйской впадины сложен различными гнейсами, кристаллическими сланцами, мигматитами и гранитоидами, сходными с архейскими породами Анабарской и Алданской антеклиз. Однако имеются некоторые факты, свидетель-

ствующие о том, что местами верхние горизонты фундамента представлены, вероятнее всего, нижнепротерозойскими породами эпидот-амфиболитовой и зеленосланцевой фаций метаморфизма.

В составе тяжелой фракции верхнемеловых — палеогеновых отложений, расположенных на правом берегу р. Тюкян (левый приток р. Виллой), содержится очень много (до 50%) кианита и в существенном количестве присутствуют ставролит, рутил и альмандин. Пластинчатая форма кианита, крупные размеры его зерен (до 8—10 мм) и другие признаки указывают на близость питающей провинции. Прослеживание кианитсодержащих отложений приводит к левобережью р. Тюнг. Полагают, что здесь в палеогене располагался выступ фундамента, сложенного кианитовыми сланцами.

Данных для суждения о составе кристаллического фундамента к северу от Анабарской антеклизы совершенно недостаточно. Можно лишь предполагать, исходя из простираия метаморфических толщ, что фундамент Анабарского порога и прилегающей восточной части Хатангской впадины архейский.

Данные аэромагнитной съемки свидетельствуют, что участок северного склона Алданской антеклизы между устьями рек Олекма и Менкеле сложен породами иенгрской серии, а восточнее в строении кристаллического фундамента принимают участие метаморфические толщи тимптонской и джелтулинской серий. На крайнем востоке на территории Сетте-Дабанского горст-антиклинория и Юдомо-Майского прогиба возможно развитие верхнеархейских пород, подобных породам становой комплекса и олекминской серии.

К западу от территории распространения пород иенгрской серии характер магнитного поля изменяется. Данные аэромагнитной съемки свидетельствуют о наличии в пределах Березовской впадины аномалий ΔT_a двух основных направлений — северо-западного и северо-восточного. Первые из них в пределах впадины более расплывчаты, но довольно уверенно увязываются в единые зоны, прослеживающиеся от северного склона Алданской антеклизы через впадину и далее на северо-запад. Они отражают простираие складок архейской метаморфической толщи. Вторые характерны для нижнепротерозойских толщ олекминской серии и указывают на перекрытие ими первой (Нахабцев, Зубковский, 1967). Расчеты, проведенные Г. И. Штехом (1965), свидетельствуют о глубине залегания верхних кромок магнитных тел 3,5—4 км, что хорошо увязывается с данными о мощности олекминской серии.

Территории Уринского антиклинория, расположенного западнее, по данным аэромагнитной съемки отвечает зона слабых расплывчатых положительных и отрицательных аномалий, свидетельствующих о большой глубине залегания архейских пород. Характер магнитного поля указывает на резкое погружение здесь архейских пород на глубину до 10 км (Нахабцев, Зубковский, 1967). Это позволяет предполагать развитие в пределах антиклинория более высоких горизонтов нижнепротерозойской метаморфической толщи, одновозрастных выделяемой Е. П. Миронюком борсалинской серии.

Относительно возраста кристаллического фундамента в пределах Виллойской синеклизы в настоящее время существуют две точки зрения. Согласно одной из них фундамент сложен раннепротерозойскими породами, одновозрастными с олекминской серией, согласно другой — архейскими. Выводы сторонников обеих точек зрения основываются на характере изменения магнитных полей при переходе от склонов Анабарской и Алданской антеклиз к Виллойской синеклизе. Детальное исследование этого вопроса позволило Г. И. Штеху (1965) получить

убедительные данные в пользу того, что снижение интенсивности и изменение простираения магнитных аномалий на территории синеклизы обусловлено не появлением раннепротерозойских пород, а размагничиванием магнитных пород вследствие высоких температур. Следует отметить, что в ряде участков Вилюйской синеклизы возможно присутствие в составе верхних частей фундамента молодых раннепротерозойских образований. Достаточно убедительным примером этого является Сунтарское поднятие в западной части синеклизы. Интенсивность магнитных аномалий, направление их простираения и весь характер магнитного поля указывают на сравнительно неглубокое залегание здесь архейских метаморфических толщ. В то же время при бурении Сунтарской опорной скважины, расположенной в 37 км к востоку от с. Сунтар, вскрыты значительно более молодые породы. При бурении фундамент прослежен на глубину с 368 до 462,7 м. Нижние его горизонты (462,7—419 м) представлены свежими биотитовыми и биотитроговообманковыми гранодиоритами, прорывающими различные сланцы. В состав последних входят серицит-хлоритовые, кварц-хлорит-серицит-амфиболовые, кварц-биотит-хлорит-альбитовые и некоторые другие разновидности сланцев. Остальная верхняя часть фундамента сложена примерно такими же сланцами, но гранодиориты имеют здесь облик выветрелых пород.

Отсутствие в составе архейских метаморфических толщ Анабарской и Алданской антеклиз сланцев, подобных названным выше, позволяет относить их к нижнепротерозойским образованиям, перекрывающим архейские гнейсовые толщи. Определения абсолютного возраста гранодиоритов дали 2000 млн. лет (Штех, 1965).

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В АРХЕЕ

Глубокий метаморфизм, сильная мигматизация и гранитизация гнейсовой толщи кристаллического фундамента и относительно слабая изученность ее по площади вследствие крайне незначительного количества скважин глубокого бурения затрудняют реконструкцию условий образования этой толщи и установление состава исходных отложений.

Судя по данным о строении нижней части архейской метаморфической толщи — иенгрской серии Алданской антеклизы, аналоги которой на Анабарском поднятии не вскрываются, в начале раннего архея накапливались преимущественно кремнистые и глиноземистые осадки, а также подчиненные им эффузивы основного состава (верхнеалданская свита). Позднее, во время формирования федоровской свиты, глиноземистые осадки не отлагались, но зато значительную роль приобрели карбонатные отложения и усилилась эффузивная деятельность.

Вопрос о взаимоотношении иенгрской серии с перекрывающими метаморфическими толщами до сих пор окончательно не решен. По мнению ряда исследователей иенгрская серия отделяется от перекрывающих толщ крупным несогласием, по мнению других (Максимов, Угрюмов, 1966; Веревкин и др., 1966), такого несогласия нет.

В тимптоно-джелтулинское время, соответствующее далдынскому, верхнеанабарскому и хапчанскому времени Анабарского массива, территория Западной Якутии представляла собой арену интенсивного вулканогенно-терригенного осадконакопления геосинклинального типа.

В ходе общего становления гнейсовой толщи, протекавшего во вторую половину архея, различаются два этапа. В первом этапе формировались породы, относящиеся к субфации пироксеновых гранули-

тов, сложенных безводными минералами. В течение второго этапа, регрессивного по отношению к первому, при некотором спаде температуры и давления происходила перекристаллизация пород с образованием гидроксилсодержащих минералов. Это привело к формированию субфации роговообманковых гранулитов, в которых гиперстен и клинопироксен были частично замещены амфиболом, иногда биотитом. Окончание второго этапа приходится, судя по определениям абсолютного возраста (1900—2100 млн. лет), на конец раннего протерозоя.

Ряд исследователей (Кицул, Лабезник, 1966) полагает, что в пределах Алданской антеклизы второй этап был отделен от первого значительным промежутком времени. Данные определений абсолютного возраста свидетельствуют о повторном метаморфизме архейских отложений в интервале 2400—2200 млн. лет, что подтверждается и абсолютным возрастом гнейсо-гранитов, рвущих отложения джелтулинской серии, определенным в 2340 ± 100 млн. лет. Завершение метаморфизма фиксируется по возрасту унгринского комплекса — 2000 ± 100 млн. лет (Кицул, Лабезник, 1966). Эти цифры свидетельствуют о том, что второй этап метаморфизма в основном приходится на ранний протерозой, а начало его могло относиться к концу архейской эры. Можно полагать, что это положение справедливо и для Анабарского кристаллического массива.

Различные процессы метаморфизма, протекавшие на протяжении очень длительного времени, тесно связаны с тектогенезом и в основном им обусловлены. Имеющиеся материалы позволяют считать, что в архее проявилось несколько циклов тектогенеза.

В истории развития архейских образований весьма активная роль принадлежит магматическим и ультраметаморфическим процессам.

Выделяются два цикла магматизма, одноименных с циклами тектогенеза. Первый — иенгрский — в доорогенный период проявился в виде многократных подводных излияний лав основного состава. Время и характер завершения иенгрского цикла магматизма неясны. Пока нельзя установить, проявился ли в предтимонопское время ультраметаморфизм. Вполне вероятно, что проявление его могло иметь место. Второй цикл — тимоно-джелтулинский или далдыно-хапчанский. В его начальные доорогенные фазы происходили подводные излияния лав базальтового, андезитового и дацитового состава, в процессе которых происходило увеличение количества более кислых лав. Следующая фаза — раннеорогенная — нашла свое выражение в образовании маломощных межпластовых интрузий перидотитов и пироксенитов. Несколько позднее в условиях гранулитовой фации были сформированы анатектитовые (чарнокитовые) плагиограниты, что знаменует наступление первой эпохи ультраметаморфизма второго архейского магматического цикла. Затем последовала стадия регрессивного метаморфизма, достигавшая по своим параметрам высокотемпературной части амфиболитовой фации. В такой геологической обстановке в конце архея начинается вторая эпоха ультраметаморфизма, подразделяющаяся на две стадии гранитообразования. В первую стадию в отдельных зонах возникали биотит-роговообманковые гранитоиды, а в последующую, весьма активную, образовались широко распространенные лейкократовые биотитовые граниты и аляскиты. С этой же стадией связаны интенсивные процессы мигматизации. Следует отметить, что М. И. Рабкин рассматривает в качестве самостоятельных циклов доорогенную вулканическую деятельность (первый цикл), раннеорогенный магматизм (второй цикл) и эпохи ультраметаморфизма (третий цикл). Все они отнесены им к архею.

В конце архея — начале протерозоя на территории Западной и Южной Якутии сформировалась громадная горная страна. Судя по пространственному взаимоотношению разновозрастных серий метаморфических толщ, она представляла собой колоссальный мегантиклинорий, протягивающийся от Анабарской антеклизы до Алданской и, вероятно, ушедший в пределы современной Становой складчатой области (Лутц и др., 1962). Осевая линия этого мегантиклинория проходила примерно по линии р. Арга-Сала (левый приток р. Оленек) — нижнее течение р. Сияя (левый приток р. Лена) — район г. Алдана.

О существовании в предпротерозойское время горной страны на территории Западной Якутии говорят как особенности состава и строения нижнепротерозойских пород, так и особенности развития страны в это время. Изменение состава нижнепротерозойских отложений вкострости простирающейся Байкальской складчатой области указывает на возрастание их терригенности при приближении к Сибирской платформе (Нахабцев, Петров, 1968).

Изучение минеральных парагенезисов гранат-кордиеритовых пород позволило М. И. Рабкину определить термодинамические параметры формирования пород субфации пироксеновых гранулитов. Выяснилось, что условия формирования каждой из трех серий Анабарского кристаллического массива были различными. Нижние пределы глубин формирования их таковы: далдынской — 30 км, верхнеанабарской — 25 км, хапчанской — 20 км. Поскольку первая эпоха ультраметаморфизма приходится на вторую половину архея, то эти данные свидетельствуют о размытии многокилометровой толщи архейских пород, причем к концу раннего протерозоя территория Анабарского массива представляла собой уже пенепленизированную страну. Об этом свидетельствует развитие в ее пределах кор выветривания, датируемых концом раннего протерозоя — средним протерозоем. Представляется, что подобный размыв мог осуществиться только в условиях высокой и расчлененной горной страны.

Достаточно убедительными являются и материалы по Алданской антеклизе. Здесь в районе слияния рек Алдан и Унгра, в пределах так называемого «Унгринского клина», в грабен-синклиналях, расположенных в поле развития верхнеалданской свиты иенгрской серии, залегают породы унгринского комплекса, метаморфизованные в амфиболитовой фации (Кицул, Лабезник, 1966). По-видимому, повторный ультраметаморфизм иенгрской серии связан с формированием унгринского комплекса. Это свидетельствует о том, что осадки, из которых сформировался унгринский комплекс, отлагались непосредственно на верхнеалданскую свиту.

Эти данные позволяют сделать следующие выводы. Во-первых, началу унгринского (борсалинского) осадконакопления в «Унгринском клине» предшествовал размыв архейской метаморфической толщи, метаморфизованной в гранулитовой фации. Только известная в настоящее время мощность вышележащей части архейского разреза достигает 16—26 км. Несомненно, что эту мощность следует увеличить на много километров, так как данные М. И. Рабкина о глубинах формирования пород гранулитовой фации, сделанные им для Анабарского массива, должны быть справедливы и для Алданской синеклизы. Во-вторых, территория, прилегающая к «Унгринскому клину» в период накопления пород олекминской серии, представляла собой сушу. В-третьих, суша эта была пенепленизирована, так как в составе олекминской серии, поле развития которой располагается к западу от нее, конгломераты неизвестны.

Следовательно, в период, разделяющий окончание архейского и начало раннепротерозойского осадконакопления, произошел размыв толщи, мощность которой заведомо превышала 30 км. Это возможно только при условии денудации высокой горной страны.

С архейским этапом развития Западной Якутии связаны некоторые полезные ископаемые, известные в пределах Анабарского массива. Они представлены пластами и пачками магнетитовых кристаллических сланцев, залегающих преимущественно среди пород далдынской серии. С породами хапчанской серии связаны проявления флогопита, встречающиеся среди форстеритовых кальцифиров и скаполит-диопсидовых пород. Повторному метаморфизму обязан своим происхождением мусковит верхнелапукского комплекса. Небольшие пластины слюды в пегматитах были обнаружены в 1964 г. А. Н. Вишневым.

ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ГРУППА

Отложения протерозойской группы значительно распространены на площади Западной Якутии. Раннепротерозойские образования установлены в пределах Оленекского сводового поднятия. Вероятно, они вскрыты в скважинах на Сунтарском поднятии Вилюйской синеклизы в районе Сунтарской излучины р. Вилюй и на приплатформенном крыле ленской ветви Приверхоянского прогиба. На южном и восточном склонах Анабарского сводового поднятия наблюдается кора выветривания различных типов, развившаяся на архейских породах, формирование которой протекало как в раннем, так, возможно, и в среднем протерозое. Среднепротерозойские отложения констатированы на юго-восточной и восточной окраинах Анабарского сводового поднятия, а также в приподнятой части Кыллахского выступа Алданской антеклизы. Верхнепротерозойские породы обрамляют южный и восточные склоны Анабарского сводового поднятия, выходят на сводах Оленекского и Уджинского поднятий Анабарской антеклизы и на северном склоне Кыллахского выступа Алданской синеклизы. Они прослеживаются на южной периферии Березовской впадины Прибайкальского прогиба, вскрываются в пределах Патомской складчатой зоны, Хараулахском поднятии и Сетте-Дабанском горст-антиклинории западной части Верхоянской складчатой зоны и выполняют Юдомо-Майский прогиб Алданской антеклизы.

Раннепротерозойские образования выделены недавно. Отложения среднего и верхнего протерозоя в течение долгого времени относились большинством исследователей к основанию палеозойского разреза. Доказанная принадлежность их к докембрийским образованиям была установлена лишь в 50-е годы текущего столетия.

Расчленение отложений протерозоя, развитых по периферии Анабарского поднятия, было предложено еще в 1932—1934 гг. Б. В. Ткаченко и Г. Г. Моором (Рожков, Моор, Ткаченко, 1936). На Оленекском поднятии верхняя часть разреза верхнего протерозоя «туркутская свита» впервые была описана в 1939 г. А. И. Гусевым в нижнем течении р. Оленек. Первые описания средне- и верхнепротерозойских отложений Сетте-Дабанского горст-антиклинория и Юдомо-Майского прогиба принадлежат Е. С. Бобину и В. А. Ярмолюку, проводившим исследования в конце 30-х годов. В это же время на северном склоне Алданской антеклизы протерозойские обнажения изучались В. М. Сениковым при проведении нефтепоисковых работ. Первая схема расчленения верхнепротерозойских отложений для рассматриваемой в настоящей работе части территории Патомской складчатой зоны была предложена З. М. Старостиной (1935). Как и на большей площади Западной Яку-

тии, значительная часть этих отложений была отнесена к кембрийской системе и лишь самая нижняя часть разреза признавалась кембро-протерозойской.

Более интенсивное изучение отложений среднего и верхнего протерозоя начинается со второй половины 40-х годов, но и в этот период они по-прежнему в своем большинстве относились к кембрийской системе, преимущественно к нижнему отделу. В 1947—1948 г. М. Н. Злобин на основании материалов, полученных при проведении геологической съемки на периферии Анабарского поднятия, достаточно детально охарактеризовал средне- и верхнепротерозойские отложения этого района и расчленил их на мукунскую и билляхскую свиты. Изучением протерозойских отложений Оленекского поднятия в эти же годы занимались В. С. Журавлев, Д. Н. Архангельский, Д. С. Сороков и др. В. С. Журавлев описал нижнюю часть верхнепротерозойских отложений в долинах рек Солооли и Хорбусуонка и расчленил их на солоолийскую, маастахскую и хатыспытскую свиты. В. А. Ярмлюк предложил расчленение средне- и верхнепротерозойских отложений Юдомо-Майского прогиба на ряд горизонтов, из которых два нижних он отнес к протерозою, а остальные — к кембрию. На северном склоне Алданской антеклизы исследование верхнепротерозойских отложений проводилось Д. К. Горнштейном, Ф. Г. Гурари, М. Г. Равичем, А. О. Розенцвитом и др.

Наибольшие успехи в изучении протерозойских образований Западной Якутии были достигнуты в 50-е — начале 60-х годов благодаря проведению среднемасштабных геологических съемок и многочисленных маршрутных исследований. Мукунская и билляхская свиты Анабарского поднятия были признаны докембрийскими В. Е. Савицким, Ф. Г. Марковым, А. Л. Гроздиловым, М. И. Рабкиным и К. К. Демкидовым (1947). В 1956 г. В. Я. Кабаньков изучил докембрийские отложения в бассейне нижнего течения р. Бол. Куонамка, а Р. Ф. Соболевская (1959 г.) и В. Е. Савицкий (1957 г.) — по рекам Кеняда и Кенелекен. В 1958 г. Б. Г. Лопатин и С. М. Табунов детализировали схему расчленения верхнепротерозойских отложений, разделив билляхскую свиту на три подсвиты, а также уточнили границу между верхнепротерозойскими и кембрийскими отложениями. В последующем (Комар, 1961 и др.) было установлено, что верхняя подсвита билляхской свиты на восточном склоне Анабарского поднятия трансгрессивно перекрывает все нижележащие протерозойские отложения, а на южном склоне местами непосредственно лежит на породах кристаллического фундамента. На этом основании она была выделена в самостоятельную старореченскую свиту.

В результате исследований геологов НИИГА в 1956—1963 гг. на Анабарском поднятии было доказано развитие кор выветривания на породах кристаллического фундамента. Впервые домукунские коры выветривания были установлены еще Е. И. Подкопаевым в 1956 г., а в последующем они изучались Л. С. Егоровым, Ф. И. Ивановым, В. П. Сафроновым, Л. П. Смирновым и Н. А. Тимашковым. В 1963 г. С. М. Табунов обнаружил кору выветривания пород кристаллического фундамента в основании старореченской свиты. Доказательство наличия кор выветривания и обобщение всех собранных материалов по ним было произведено Л. П. Смирновым и И. А. Старчик.

Верхнепротерозойский возраст для вскрывающихся древних отложений Уджинского поднятия был установлен в 1958 г. С. А. Гулиным. В эти же годы были выделены верхнепротерозойские отложения на Оленекском поднятии и в Хараулахских горах (Кабаньков, 1956; Демкидов, 1957; Виноградов, Соболевская, 1958), В. А. Виноградов,

В. Я. Кабаньков, А. А. Красильщиков и Э. Н. Эрлих в 1961 г., исходя из анализа геологической обстановки и определений абсолютного возраста, разделили позднекембрийские отложения северо-восточной части Сибирской платформы и Хараулахских гор на две серии, отвечающие двум циклам осадконакопления.

Современные представления о протерозойских отложениях Оленекского поднятия созданы благодаря исследованиям 1958—1962 гг. геологов ВАГТ и НИИГА: И. М. Битермана, В. А. Виноградова, Е. Р. Горшковой, В. А. Комара, А. А. Красильщикова, Е. С. Кутейникова, Г. М. Любцева, Л. М. Натапова, В. И. Осташкина, М. И. Осташкина, В. В. Швыряева и др. Были уточнены стратиграфические границы, состав и мощности туркутской, хатыспытской, маастрафической свит и доказана необходимость выделения в составе сололийской свиты трех подсвит. Геологами НИИГА В. А. Виноградовым и А. А. Красильщиковым были изучены отложения эекитской серии нижнего протерозоя, разделенные ими на две толщи.

В Хараулахских горах образования верхнего протерозоя были выделены из кембрийских отложений в 1956 г. В. А. Виноградовым и Р. Ф. Соболевской (1958). В последующем эти отложения изучались В. А. Виноградовым, С. И. Грошиным, В. А. Комаром, Я. Я. Кузиком, М. Н. Коробовым и А. В. Мельниковым.

В пределах Сетте-Дабанского горст-антиклинория средне- и верхнепротерозойские отложения изучались в 1956 г. Т. С. Кирусенко и П. Д. Трофименко, а позднее — Г. Г. Пименовым, А. И. Калмыковым, В. А. Ян-жин-шином и другими геологами ЯГУ.

Средне- и верхнепротерозойские отложения Юдомо-Майского прогиба в 50—60-е годы исследовались А. Г. Лосевым, Л. И. Нарожных, С. В. Нужновым, В. А. Самозванцевым, В. Т. Работновым, Н. С. Шпак, В. А. Ярмолюком и др.

В этот же период были детально изучены по керну скважин и в обнажениях верхнепротерозойские отложения северного склона Алданской антеклизы С. А. Бобровой, В. Н. Гурувым, З. А. Журавлевой, В. А. Комаром, Л. И. Нарожных, В. Т. Работновым, Н. М. Чумаковым и др.

На рассматриваемой в настоящей работе территории Прибайкальского краевого прогиба и Патомской складчатой зоны изучением этих отложений занимались, как уже отмечалось, А. К. Бобров, позднее Г. С. Борушко, В. К. Головенко, З. А. Журавлева, М. Л. Косоулин, В. А. Комар, К. И. Малков, Л. И. Нарожных, Ю. С. Нахацев, А. Ф. Петров, В. Т. Работнов, Л. И. Салоп, Н. М. Чумаков и др.

В течение долгого времени весьма спорным было сопоставление протерозойских отложений Прибайкальского прогиба и северного склона Алданской антеклизы. Современная схема сопоставления этих отложений основывается на исследованиях Г. В. Бархатова, В. Н. Гурова, З. А. Журавлевой, В. А. Комара, Л. И. Нарожных, А. Ф. Петрова, В. Т. Работнова и Н. М. Чумакова.

В последние годы значительное внимание уделялось изучению органических остатков отложений среднего и верхнего протерозоя Западной Якутии. В результате исследований З. А. Журавлевой, В. А. Комара, В. Е. Мильштейн, С. В. Нужнова, Л. И. Нарожных было выделено четыре специфических комплекса (Журавлева, 1963), по которым, с учетом данных определений абсолютного возраста (по глаукониту), возможно производить сопоставление разрезов протерозойских пород отдельных районов.

Успехи в изучении позднекембрийских отложений позволили достаточно подробно расчленить эти отложения и проводить их сопостав-

ление в пределах всей Сибирской платформы. На Межведомственном совещании по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири в 1956 г. эти отложения были выделены под названием синийского комплекса. В 1961 г. на Межведомственном совещании по разработке унифицированных стратиграфических схем Якутской АССР были приняты схемы расчленения позднедокембрийских отложений для большинства районов республики и проведена их корреляция. Позднее, на стратиграфическом совещании в г. Новосибирске в 1962 г. по расчленению и корреляции позднедокембрийских отложений Сибири и Дальнего Востока было принято четырехчленное деление этих отложений. По принятой схеме выделены четыре стратиграфических подразделения (снизу вверх): нижний, средний и верхний рифей и венд, или соответственно I, II, III и IV комплексы. Такие же подразделения рассматривались и на II сессии Межведомственного стратиграфического совещания по Средней Сибири в феврале 1965 г. в г. Новосибирске.

К настоящему времени достигнуты значительные успехи в стратификации и корреляции позднедокембрийских отложений, основанные на применении историко-геологического метода, изучении вертикального распространения строматолитов и микроводорослей и определениях абсолютного возраста пород. Последний метод позволил установить значительность возрастного интервала позднедокембрийских отложений. Наибольшие цифры абсолютного возраста получены для верхних слоев мукунской серии (1550 млн. лет), наименьшие — для отложений джербинской свиты (502—607 млн. лет). Таким образом, выяснилось, что возрастная диагональ этих отложений не отвечает тому объему, в котором первоначально выделялись синийский, или рифейский, комплекс. Поэтому было предложено сохранить в стратиграфической шкале докембрия два главных подразделения — архей и протерозой — и считать рифей (и синий) входящими в состав среднего и верхнего протерозоя.

В настоящей работе принято трехчленное деление протерозоя. Ранний протерозой определен интервалом 2600 ± 100 — 1950 ± 50 млн. лет, средний — 1950 ± 50 — 1550 ± 50 млн. лет и верхний — 1550 ± 50 — 575 ± 250 млн. лет. Поздний протерозой в свою очередь разделяется на три части, границы которых проводятся по возрастным рубежам 1300—1350 и 950—1000 млн. лет.

СИБИРСКАЯ ПЛАТФОРМА

Анабарская антеклиза

Южный и восточный склоны Анабарского поднятия

В пределах этой территории Анабарского поднятия установлены изверженные породы раннепротерозойского возраста, а также коры выветривания, формирование которых происходило в конце раннего и в среднем протерозое. Среднепротерозойский возраст имеет мукунская серия, но некоторые исследователи (В. Я. Кабаньков и др.) относят ее к среднему — позднему протерозою. К верхнему протерозою принадлежат билляхская серия и старореченская свита.

Наиболее древними протерозойскими образованиями являются домукунские коры выветривания, развитые преимущественно на северо-западном склоне Анабарского поднятия за пределами рассматриваемой территории. Л. П. Смирнов (1965) по условиям образования выделяет остаточную и отложенную кору выветривания. Та и другая имеют пре-

имущественно гидрослюдисто-каолинитовый состав. Остаточная кора выветривания в наиболее полных разрезах достигает мощности 30 м и более, имеет зональное строение и местами сохраняет тектурные и структурные особенности материнских пород в своем основании. Большая, нижняя часть разреза (15—20 м) относится к зоне малоизмененных пород. Выше наблюдаются зоны преобладающего распространения развивающихся по биотиту, плагиоклазу, гранату, вторичному вермикулиту хлоритов и цеолитов (6 м), гидрослюды (более 6 м), каолинита (более 5 м) и гидроокислов железа (0,3—0,4 м). Из этих образований Л. Н. Ильченко определены микроводоросли *Prolaminarites gurosus* Il tch., резко отличные от микроводорослей вышележащей мукунской серии.

Отложенная кора выветривания встречается как на поверхности остаточной коры, так и на почти неизменных породах архея. Она образуется в результате денудации остаточной коры выветривания и представляет собой скопления мелко- и крупнообломочного материала с обломками размером до 1 м. Последние представлены породами остаточной коры выветривания, цемент—песчанистым материалом, нередко обогащенным гидроокислами железа. Мощность отложенной коры выветривания колеблется от 0,3—0,4 до 30 м. Из нее Л. Н. Ильченко определены *Gloeocapsomorphites faveolatus* Il tch., характерные для нижней части мукунской серии.

Определение возраста кор выветривания основано на том, что они представляют собой продукты разрушения архейских пород, перекрытых отложениями мукунской серии заведомо среднепротерозойского возраста.

Средний протерозой

Среднепротерозойский возраст имеет мукунская серия. Ее породы образуют узкую полосу, протягивающуюся вдоль восточного склона Анабарского поднятия от р. Мал. Куонамка на север до верховьев р. Попигай. Они слагают также отдельные разобщенные блоки в пределах восточной окраины Попигайской котловины. Залегают мукунская серия различно на подстилающих толщах: непосредственно с угловым несогласием на архейских породах либо на размытой поверхности отложений коры выветривания, а местами согласно с последними.

На восточном склоне Анабарского поднятия, в бассейне среднего течения р. Анабар, мукунская серия делится по литологическим особенностям на две пачки. Мощность нижней пачки 170 м. Она сложена косослоистыми средне- и крупнозернистыми полевошпат-кварцевыми и кварцевыми песчаниками, кварцито-песчаниками, гравелитами и мелкогалечниковыми конгломератами кварц-полевошпатового состава. Окраска пород розовато-красная, фиолетово-серая и реже оранжево-желтая. В различных частях разреза встречаются прослойки песчаников, содержащих глауконит. На поверхностях наслоения песчаников часто наблюдаются волноприбойные знаки. Линзовидные прослойки гравелитов и конгломератов мощностью 1—2 м тяготеют в основном к нижней части разреза и нередко залегают в основании свиты непосредственно на архейских породах.

Верхняя пачка мощностью до 40—80 м более однородна по составу. Она представлена средне- и крупнозернистыми горизонтально- и косослоистыми кварцевыми песчаниками и кварцито-песчаниками светло-серого и розовато-серого цвета. Иногда песчаники содержат небольшое количество глауконита.

На севере восточного склона Анабарского поднятия, в бассейне верхнего течения р. Попигай, отложения мукунской серии представлены песчаниками преимущественно кварцевого состава. В нижней части разреза это пестроокрашенные крупно- и среднезернистые породы с маломощными (до 10—20 см) линзами и прослоями кварцевых гравелитов, а в верхней — розовато-серые и розовые средне-мелкозернистые песчаники.

Максимальная мощность мукунской серии на северной периклинали Анабарского поднятия достигает 60 м.

На некоторых участках, как показали исследования В. Я. Кабанькова (1959б) и А. Е. Клейзера и К. С. Забурдина (1961 г.), отложения мукунской серии лежат на размытой поверхности архейского фундамента, местами из разреза выпадает большая нижняя часть серии и мощность ее сокращается до 50—60 м.

По определению Ю. Н. Щуколока в Лаборатории геологии докембрия АН СССР, абсолютный возраст глауконита из песчаника верхней трети мукунской серии с р. Налим-Старая составляет 1550 млн. лет.

На южном склоне Анабарского поднятия наиболее полный разрез мукунской серии сохранился в тектоническом блоке в нижнем течении р. Бирингдэ, левого притока р. Мал. Куонамка, описанном К. С. Забурдиным в 1957 г. В основании серии залегает мелкогалечный конгломерат с хорошо окатанными гальками кварца, кварцита и кварцито-песчаника размером до 5 см. Цементом является крупнозернистый кварцито-песчаник. Мощность конгломерата не выдержана, максимальная до 3—5 м. На отдельных участках конгломераты отсутствуют, и тогда вышележащие гравелиты залегают непосредственно на породах кристаллического фундамента. Гравелиты глауконитовые, несортированные, с угловатыми обломками кварца (40—50%), полевых шпатов (45—50%), микрокварцитов (1—2%) и магнетита (1—2%). Цемент гравелитов кремнисто-глинисто-глауконитовый. Вышележащая часть разреза серии сложена переслаивающимися кварцито-песчаниками красно-бурыми, розоватыми и желтоватыми, от мелко- до крупнозернистых, массивными; полевошпат-кварцевыми песчаниками с полевошпат-кварцевым и кремнисто-глинистым цементом и полевошпат-кварцевыми гравелитами с отдельными гальками кварца и микроклина размером до 6 мм. Мощность мукунской серии 160—180 м.

К западу от р. Бирингдэ мукунская серия быстро уменьшается в мощности и затем полностью выклинивается. По данным исследований М. Н. Злобина, проведенным в 1947 г., в бассейне руч. Кээпине, левого притока р. Мал. Куонамка, мощность мукунской серии колеблется от 0,3—0,4 до 5—6 м. Она сложена кварцевыми пестроокрашенными конгломератами. В средней части серии появляются прослои песчаников, серых, желтовато-серых, кирпично-красных и фиолетовых, неравномернозернистых, массивных, с зернами хорошей окатанности. Верхняя часть серии представлена красновато-бурыми кварцитами и конгломератовидными песчаниками, перекрываемыми тонкозернистыми известняками.

Верхний протерозой

Образования верхнего протерозоя прослеживаются на восточном и южном склонах Анабарского поднятия от верховьев р. Оленек до р. Попигай. Они подразделяются на билляхскую серию и старореченскую свиту.

Билляхская серия согласно залегает на мукунской серии, а в случае ее выпадения из разреза несогласно перекрывает породы кристал-

лического фундамента. Граница между мукунской и билляхской сериями условно проводится по появлению первых прослоев доломитов. Для билляхской серии характерны довольно значительные колебания мощностей и фациальные изменения по площади. Серия подразделяется на восточном склоне Анабарского поднятия на две толщи, между которыми отмечается стратиграфическое несогласие.

Наиболее полный разрез нижней толщи мощностью до 140 м прослежен в районе нижнего течения р. Бол. Куонамка. К югу в результате размыва последовательно выпадают верхние горизонты толщи. По литологическим особенностям нижняя толща разделяется на три пачки.

Нижняя пачка в основном сложена светло-серыми строматолитовыми доломитами с прослоями тонкополосчатых красновато-вишневых хемогенных доломитов. Выше залегают ритмично переслаивающиеся песчаники и доломиты: в основании каждого ритма песчаники, которые постепенно сменяются песчанистыми доломитами и доломитами. Нижняя граница между ритмами резкая, со следами размыва. В песчаниках нередко встречается галька доломитов. Верхняя часть пачки сложена серыми доломитами с редкими прослоями темно-серых филлитовидных сланцев. Мощность этой пачки 60—65 м. В ней наблюдаются следы волновой ряби, трещины усыхания и ряби течений.

Во второй пачке отмечается частое переслаивание пестроокрашенных песчанистых доломитов (розовых, сиреневых, вишневых), серых водорослевых доломитов, полосчатых вишнево-красных глинистых доломитов и кварцевых песчаников с глауконитом. Нередко среди песчаников встречаются прослои кварцевых гравелитов с линзами мелкогалечных конгломератов. В верху разреза наблюдаются крупные полусферические строматолиты и онколиты. Мощность второй пачки 20 м.

Верхняя пачка сложена серыми, сиренево-серыми и желтовато-серыми массивными доломитами, песчанистыми доломитами и глинистыми доломитами. В подчиненном количестве среди песчанистых доломитов встречаются прослои розовато-серых косослоистых кварцевых песчаников. В верху пачки в доломитах отмечаются сургучно-красные и серые кремнистые стяжения. Мощность верхней пачки 50—55 м.

Абсолютный возраст глауконита из песчаника нижней части толщи (р. Хаптасыннах) составляет 1530 млн. лет (определение Ю. Н. Шуколюка, Лаборатория геологии докембрия АН СССР).

Верхняя толща мощностью 190—250 м залегает на размытых подстилающих породах. В ее составе преобладающую роль играют пестроокрашенные доломиты, в подчиненном количестве присутствуют кварцевые песчаники и филлитовидные сланцы. Наиболее полный разрез толщи составлен А. Е. Клейзером в 1962 г. по рекам Дьюкэн и Улахан-Хос-Юрях, где по литологическим особенностям выделены три пачки.

В основании залегает пачка песчаников и гравелитов, которая прослеживается почти повсеместно вдоль восточного склона Анабарского поднятия и является хорошим маркирующим горизонтом. Песчаники и гравелиты разнозернистые и косослоистые, кварцевые и полевошпат-кварцевые, с линзами мелкогалечных конгломератов. Окраска пород розовая, вишневая, оранжевая, реже серая. Мощность пачки 20—30 м, но к югу в районе р. Бирингдэ она увеличивается до 45—50 м.

Средняя пачка представлена желтовато-серыми доломитами, нередко содержащими в различных количествах глинистый и алевролитистый материал. В подчиненных прослоях встречаются полевошпат-кварцевые песчаники и темно-серые филлитовидные сланцы. Мощность средней пачки 75—80 м. По направлению к югу, в районе р. Бирингдэ, мощность этой пачки сокращается до 40—50 м. Здесь в ее составе по-

является большое количество прослоев филлитовидных кварц-сланцев и кварцевых песчаников с глауконитом.

Верхняя пачка сложена массивными пестроокрашенными (лиловыми, розовыми, серыми и светло-серыми) доломитами. Среди них встречаются слои доломитов с брекчиевой текстурой и тонкоплитчатых глинистых доломитов. Мощность верхней пачки резко увеличивается в южном направлении с 75—80 м на р. Улахан-Хос-Юрях до 160—170 м на р. Николай-Агаты. Такие резкие колебания мощностей верхней пачки связаны, вероятно, со значительным размывом.

Породы верхней толщи содержат многочисленные строматолиты и онколиты, среди которых определены: *Anabaria divergens* Ком., *Conophyton garganicus* Ком., *Colonnella cormosa* Ком., *Osagia aculeata* Z. Zhur., *Asterosphaeroides radiosus* Z. Zhur., характерные для третьего комплекса стратиграфической схемы среднего — верхнего протерозоя.

В самом верху толщи на р. Бол. Куонамка наблюдались пирокластические породы, представленные туфами и туфобрекчиями хлоритизированных ортофиринов и трахитов. Они залегают на неровной поверхности серых массивных доломитов, заполняя впадины глубиной до 10 м, и перекрыты базальными песчаниками старореченской свиты.

Общая мощность билляхской серии на восточном склоне Анабарского поднятия изменяется от 330 до 390 м. В юго-восточной части поднятия (р. Бирингдэ) мощность билляхской серии значительно сокращена за счет размыва верхних горизонтов толщ, а на южном склоне эти отложения практически отсутствуют. Здесь непосредственно на архейских породах залегают базальный горизонт старореченской свиты.

В пределах северной периклинали Анабарского поднятия нижняя толща билляхской серии сложена серыми, розовато-серыми, темно-серыми и вишнево-серыми доломитами с многочисленными прослоями песчаников, гравелитов и конгломератов. Галька и гравийный материал нередко представлены доломитами, сходными с вмещающими породами. Более тонкий материал состоит преимущественно из обломков кварца. Цемент обычно доломитовый. Доломиты часто несут на плоскостях наслоений знаки волновой ряби, трещины усыхания и т. д. В них содержится значительное количество пластовых, реже столбчатых строматолитов, среди которых определены представители группы *Kussiella* Кгул., *Stratifera undata* Ком., *Microstylus perlexus* Ком. (определения В. А. Комара). Мощность нижней толщи варьирует в пределах 70—100 м.

В строении верхней толщи главную роль играют пестроокрашенные доломиты с многочисленными строматолитами *Anabaria divergens* Ком., *Conophyton garganicus* Ком., *Colonnella cormosa* Ком. (определения В. А. Комара). По всему разрезу верхней толщи встречаются слои небольшой мощности пестрых песчаников и алевролитов. В основании ее залегают не выдержанная по мощности пачка песчаников и гравелитов, перекрывающая частично размываемые подстилающие породы. По этой пачке проводится граница между нижней и верхней толщами билляхской серии. Мощность верхней толщи достигает 200—240 м.

Общая мощность билляхской серии на северном склоне Анабарского поднятия изменяется от 270 до 340 м.

На южном склоне Анабарского поднятия отложения билляхской серии, как и мукуновской, распространены незначительно. В тектоническом блоке в нижнем течении р. Бирингдэ, левого притока р. Мал. Куонамка, билляхская серия, по наблюдениям К. С. Забурдина, по составу аналогична разрезам серии восточного склона. Ее мощность равна

230—240 м. К западу от р. Бирингдэ билляхские отложения постепенно выклиниваются. К югу они вскрыты двумя скважинами в среднем течении р. Марха у пос. Шелогонцы. В разрезах скважин билляхская серия подстилается розовыми и серыми биотит-амфиболовыми гнейсами, абсолютный возраст которых определен в пределах 1464 ± 9 млн. лет. В нижней части серии залегают доломиты серые, желто-серые, бело-серые, реже темно-серые, тонко- и мелкозернистые с прослоями в основании разреза полевошпат-кварцевых алевритов и песчаников, псевдобрекчированных доломитов и мергелей. Мощность этой пачки 109 м. Верхняя пачка мощностью 63 м сложена светло-серыми и желтовато-серыми тонко- и мелкозернистыми доломитами. Общая мощность билляхской серии достигает 172 м.

Старореченская свита, венчающая протерозойский разрез Анабарского поднятия, трансгрессивно залегает на различных горизонтах билляхской серии. Она прослеживается в виде узкой полосы широтного простирания на левобережье р. Анабар и далее северо-западного простирания по водоразделу Бол. и Мал. Куонамки, затем по левобережью Бол. Куонамки до Попигайской котловины. Далее их выходы неизвестны. Не исключено, что они здесь отсутствуют вследствие размыва в предкембрийское время.

Вдоль южной границы выходов метаморфических архейских толщ по долинам рек Мюнюсэх, Кенгеде, Осур и Кункукан и на одном участке у восточной границы по р. Биллях-Тамах в пределах опущенного тектонического блока встречены продукты кор выветривания, залегающие в основании старореченской свиты. Они изучались С. М. Табуновым в 1960 г., А. Н. Вишневым в 1961 г., М. С. Машаком в 1966—1967 гг. и В. А. Побережским в 1967 г. Обычно коры выветривания развиты на метаморфических породах, а на р. Кенгеде и на габбро-диабаз.

Кора выветривания на габбро-диабазе представлена дресвой мощностью до 2 м. В габбро-диабазе хлоритом и кальцитом полностью замещены темноцветные минералы и частично плагиоклаз, а высвободившееся железо выделяется в виде гидроокислов по трещинам. В наиболее полных разрезах коры выветривания на метаморфических породах выделяются три зоны. Верхняя зона преимущественного развития гидрослюд мощностью 1—2 м сложена глинистой и песчано-глинистой породой бурой, буро-красной, буро-зеленой и зеленовато-серой окраски. В ее верхней части породы бесструктурные, в нижней сохраняют структуру материнских пород. В этой зоне гидрослюды развиваются по хлориту и в свою очередь замещаются каолинитом. Средняя зона — зона преимущественно развития хлорита, замещающего калиевые полевые шпаты. Мощность ее может достигать 4—5 м. В верхней части залегает рыхлая песчано-глинистая зеленовато-серая и желтовато-серая порода, в которой ниже появляется щебенка измененных гнейсов, а еще ниже эта порода сменяется дресвой измененных гнейсов. Нижней зоной коры выветривания является зона начальной дезинтеграции подстилающих пород, характеризующаяся хлоритизацией темноцветных минералов. Мощность ее не установлена.

В пределах рассматриваемой территории литологический состав отложений старореченской свиты почти не изменяется. Свита сложена в основном серыми, нередко пористыми доломитами, в основании которых повсеместно прослежен базальный горизонт грубозернистых песчаников. Эти песчаники фиксируют начало второго крупного седиментационного цикла. Мощность старореченской свиты постоянна и составляет 120—140 м. Абсолютный возраст глауконита из этой свиты определен в 673—624 млн. лет.

Наиболее полный разрез старореченской свиты представлен на восточном склоне Анабарского поднятия в коренных обнажениях по рекам Улахан-Хос-Юрях и Мачала (правые притоки р. Бол. Куонамка). Б. Г. Лопатин на р. Мачала наблюдал следующий разрез свиты (снизу вверх):

- | | |
|--|---------|
| 1. Косослоистые разнозернистые слабо сцементированные полевошпат-кварцевые песчаники серого и розовато-серого цвета, содержащие маломощные линзовидные прослои кварцевых гравелитов и мелкогалечниковых конгломератов с галькой кварцевого состава | 6—8 м |
| 2. Плитчатые коричневатые-серые доломиты и алевролитистые доломиты | 10 „ |
| 3. Массивные и плитчатые, пористые, оолитовые или алевролитистые доломиты, известковистые доломиты серого и желтовато-серого цвета. Характерны прослои брекчиевых доломитов с караваеобразными строматолитами типа <i>Collenia</i> | 45—50 „ |
| 4. Толстоплитчатые и массивные доломиты с прослоями зеленых тонкоплитчатых глинистых доломитов и примазками зеленой глины на плоскостях наслоения | 15—20 „ |
| 5. Массивные, реже толстоплитчатые, коричневатые-серые и светло-серые алевролитистые, иногда косослоистые доломиты. Наблюдаются прослои доломитов с онколитами типа <i>Osagia</i> (определение И. К. Королюк) | 20 „ |
| 6. Пористые алевролитистые доломиты с битумом | 8 „ |

По всему разрезу свиты в доломитах установлены катаграфии *Vesicularites bothrydioformis* (Кга sn.), *V. lobatus* Reitl., *Vermiculites irregularis* (Reitl.) (определение В. Е. Мильштейн), а также желваковые строматолиты *Paniscollenia emergens* Ком., *Colleniella singularis* Ком. (определения В. А. Комара).

По комплексу строматолитов и микропроблематики отложения старореченской свиты сопоставляются с юдомской (порохтажской) свитой юга Сибирской платформы (Журавлева и Комар, 1962).

В разрезах двух скважин, расположенных в среднем течении р. Марха у пос. Шелогонцы, отложения старореченской свиты подразделяются на три пачки. Нижняя мощностью 18 м сложена доломитами серыми и желтовато-серыми, мелкозернистыми, алевролитистыми, песчанистыми, переходящими по простираию в доломитистый мелко- и неравномернозернистый песчаник полевошпат-кварцевого состава с включениями глауконита. В строении средней пачки мощностью 49 м участвуют известняки желтовато-серые, серые и белесо-серые, тонкозернистые, иногда брекчиевидные или глинистые, в нижней части с прослоями доломитов. Верхняя пачка, достигающая мощности 62 м, представлена в нижней части доломитизированными, иногда брекчиевидными известняками серыми, желтовато-серыми и белесо-серыми, а в верхней части — желто-серыми и серыми мелкозернистыми доломитами. Общая мощность старореченской свиты в разрезах Мархинских скважин составляет 129 м.

Породы среднего и верхнего протерозоя повсеместно перекрываются отложениями алданского яруса нижнего кембрия с региональным стратиграфическим и географическим несогласиями. В основании алданского яруса залегает маркирующий горизонт мощностью 4—10 м разнозернистых слабо сцементированных зеленовато-серых кварцевых песчаников с глауконитом и битумами. Предкембрийский размыв по периферии Анабарского поднятия проявился неодинаково. К северу от устья р. Старая отложения алданского яруса трансгрессивно залегают на старореченской, билляхской и мукунской свитах, а в бассейне р. Попигай — непосредственно на архейских породах. На большей части восточного склона и на южном склоне поднятия отложения алданского

яруса с размывом залегают на старореченской свите. Местами на размытой поверхности старореченских доломитов отмечаются глубокие впадины и трещины, выполненные перекрывающими песчаниками алданского яруса.

Уджинское поднятие

Верхний протерозой

На Уджинском поднятии в бассейне верхнего течения р. Уджа вскрываются только отложения верхнего протерозоя. Они подразделяются на пять свит (снизу вверх): улахан-курунгскую, унгуохтахскую, хапчаньрскую, томторскую и туркутскую.



Рис. 10. Стяжения известняков из верхов унгуохтахской свиты. Фото В. Я. Кабанькова

Улахан-курунгская свита, располагающаяся в сводовой части поднятия, имеет преимущественно доломитовый состав и содержит немногочисленные слои пестроокрашенных песчаников и глинистых сланцев. В верхней части свиты встречаются многочисленные желваки и линзы из кремнистого материала и строматолиты типа *Stratifera*. Видимая мощность улахан-курунгской свиты 600—650 м.

Унгуохтахская свита, согласно перекрывающая улахан-курунгскую, вскрывается на восточном крыле Уджинского поднятия. Для нее характерно широкое развитие пестроокрашенных пород. Это глинисто-сланцевые и кремнисто-глинистые сланцы вишнево-красной, кремнево-бурой и зеленовато-серой окраски, составляющие основную часть свиты. Алевриты серого и зеленовато-серого цвета, нередко содержат примесь туфогенного материала. В верхней части свиты присутствует горизонт с округлыми и гантелевидными стяжениями известняков размером 5—30 см в диаметре (рис. 10). Вблизи подошвы свиты наблюдается несколько пачек пестроокрашенных туфов и туфобрекчий основного состава. Мощность некоторых из них достигает 25 м. Приблизительно в средней части свиты находится горизонт пестроокрашенных эруптивных брекчий долеритов, а вблизи кровли отмечаются маломощные (0,3—0,5 м) слои эффузивов основного состава. Мощность унгуохтахской свиты около 580—600 м.

Хапчаньрская свита, образующая полосу субширотного простира-ния на восточном крыле Уджинского поднятия, согласно лежит на ун-гуохтахской. Она состоит из толщи строматолитовых известняков, пе-реслаивающихся со сланцами, алевролитами и доломитами серого, зе-леновато-серого и желтовато-серого цвета. Из нижней и средней частей свиты В. А. Комаром определены строматолиты *Conophyton garganicus* К о г. и *Anabaria radialis* К о т. Мощность хапчаньрской свиты дости-гает 500—520 м.

Отложения двух верхних свит — томторской и туркутской — обра-зуют сравнительно широкую полосу, прослеживающуюся от р. Уджа до истоков р. Томтор. Томторская свита залегает на различных горизонтах хапчаньрской и унгуохтахской свит. Она состоит из пестроокрашенных песчаников и сланцев и подчиненных им гравелитов и конгломератов. Эти породы ритмично переслаиваются. В средней части разреза свиты отмечаются прослои известняков с мелкими онколитами типа *Osagia*. Весьма интересны угловатые обломки письменных гранитов и кристал-лов калиевого полевого шпата размером до 2 см, встречающиеся в со-ставе конгломератов. Их присутствие может свидетельствовать о бли-зости источника питания в период формирования этих отложений. Мощ-ность томторской свиты достигает 200 м.

Туркутская свита сложена однообразными светлоокрашенными се-рыми и желтовато-серыми доломитами, часто пористыми и каверноз-ными. Нередко породы и каверны в них выполнены битумом. Отдель-ные прослои туркутской свиты состоят из строматолитовых доломитов, содержащих органические остатки типа *Stratifera*. Мощность свиты около 200 м.

Оленекское поднятие

В пределах Оленекского поднятия, в состав которого входят Оле-некская и Куойско-Далдынская сводовые структуры, разделенные Кю-тингдинским прогибом, известны отложения нижнего и верхнего проте-розоя. Среднепротерозойские отложения здесь не установлены.

Нижний протерозой

Нижнепротерозойские отложения, слагающие складчатый фунда-мент Оленекского поднятия, выходят на дневную поверхность в южной части Оленекской сводовой структуры (бассейн р. Эекит) и в осевой части Куойско-Далдынской сводовой структуры (долина р. Салабын — бассейн р. Молодо).

Метаморфические толщи нижнего протерозоя выделены геологами НИИГА В. А. Виноградовым и А. А. Красильщиковым (1963) в эекит-скую серию, которая по литологическим особенностям и структурному положению разделяется на две толщи флишоидного типа: нижнюю сланцево-песчаниковую и верхнюю песчано-сланцевую. Нижняя толща обнажается на междуречье Эекит — Солооли и частично на левобере-жье последней, верхняя толща развита главным образом в бассейне р. Солооли.

В составе сланцево-песчаниковой толщи преобладают метаморфи-зованные полимиктовые разномзернистые песчаники и алевролиты, в под-чиненном количестве присутствуют филлитовидные сланцы. Ее нижняя часть сложена средне- и крупнозернистыми массивными песчаниками с маломощными прослоями рассланцованных алевролитов и мелкозер-нистых песчаников. Для средней части толщи характерно чередование пачек песчаников и филлитовых сланцев мощностью в несколько десят-

ков метров. Внутри мощных пачек устанавливается тонкая ритмичность флишевого типа. Верхняя часть толщи представлена рассланцованными, обычно среднезернистыми песчаниками серого и темно-серого цвета. В них наблюдаются косослоистые текстуры, брекчии сланцев и кристаллы пирита до 3—4 мм в поперечнике. Вверх по разрезу увеличиваются количество и мощность (от нескольких сантиметров до 1 м и более) слоев филлитовидных сланцев. Фиксируются частые слои серицит-кварц-доломитовых сланцев мощностью 0,5—5 м. Мощность сланцево-песчаниковой толщи 1500—1600 м.

Песчано-сланцевая толща связана с нижележащими породами постепенным переходом. В целом для толщи характерно преобладание темно-серых филлитовидных сланцев, в подчиненном количестве присутствуют метаморфизованные песчаники, биотит-кордиеритовые и серицит-кварц-доломитовые сланцы. Нижняя часть толщи мощностью 250—300 м характеризуется ритмичным переслаиванием метаморфизованных мелко- и среднезернистых песчаников и песчаных алевролитов с филлитовидными, нередко содержащими углистое вещество. Количество псаммитовых пород постепенно уменьшается вверх по разрезу ритма. Мощность макроритмов достигает 30—50 м; более четко выраженные микроритмы измеряются первыми сантиметрами. Эта часть разреза венчается серицит-кварц-доломитовыми сланцами с линзовидными слоями, обогащенными углистым веществом. Средняя часть толщи мощностью около 300 м представлена глинистыми и филлитовидными сланцами, среди которых наблюдаются редкие пласты биотит-кордиеритовых сланцев и серых рассланцованных неравнозернистых песчаников. Верхняя часть толщи мощностью 350—400 м сложена темно-серыми и черными углисто-глинистыми, реже филлитовидными сланцами с единичными сантиметровыми прослоями рассланцованных алевролитов. Мощность песчано-сланцевой толщи 900—1000 м.

Общая мощность нижнепротерозойских пород экинской серии 2400—2600 м.

До последнего времени породы складчатого фундамента Оленекского поднятия на основании низкой степени метаморфизма параллелизовались с верхнепротерозойской филлитовой формацией Таймыра. В настоящее время имеется определение абсолютного возраста песчаника из нижней толщи экинской серии — 1980 млн. лет, а также целый ряд определений абсолютного возраста пегматитов и биотитовых гранитов, прорывающих метаморфические отложения, — 1839—2080 млн. лет (табл. 1). В соответствии с принятыми в настоящее время возрастными рубежами для подгрупп протерозойской группы рассматриваемые отложения можно относить к нижнему протерозою.

Верхний протерозой

В пределах Оленекского поднятия среднепротерозойские отложения неизвестны, а верхнепротерозойские широко распространены. Они слагают центральную часть Оленекской сводовой структуры, а также выходят в центре Куойкско-Далдынского свода. Это толща терригенных и карбонатных пород мощностью 2000 м, залегающая на сложно-дислоцированных породах нижнего протерозоя и перекрытая фаунистически охарактеризованными отложениями алданского яруса нижнего кембрия. В ее составе выделяются породы солоолийской и хорбу-суонской серий.

Солоолийская серия подразделяется на пять свит (снизу вверх): сыгынахтахскую, кютингдинскую, арымасскую, дебенгдинскую и хайпахскую.

Сыгынахтахская свита развита в южной части Оленекского свода, где слагает полосу шириной 10—14 км на левобережье р. Кютингде и на междуречье Сыгынахтах — Бургалды — Солооли — Ортоку-Эекит. Незначительный выход пород этой свиты наблюдается также в центральной части Куойкско-Далдынского свода в долине р. Салабын. Повсеместно сыгынахтахская свита залегает на размытой поверхности нижнепротерозойских образований, нередко выполняя понижения древнего рельефа. Она образована в основном светло-серыми и почти белыми конгломератами, гравелитами и грубозернистыми песчаниками, а также зеленовато-серыми и розовато-серыми полевошпат - кварцевыми мелкозернистыми песчаниками. Обломочный материал в конгломератах и гравелитах, составляющий 50—60% породы, имеет размеры от 1—2 до 25 см в поперечнике. Чаще всего материал хорошо окатан. Сортировка галечного материала отсутствует. Гальки сложены преимущественно кварцем (до 95%), в меньшем количестве встречаются кварциты и кремнистые породы, иногда темно-серые метаморфические породы. Гравийно-галечный материал сцементирован разнозернистым кварцевым песчанником, в составе которого кварц также занимает до 90% объема. Замещение конгломератов песчаниками происходит в северо-восточном направ-

Таблица 1

Результаты определения абсолютного возраста гранитоидов

№ п/п	Порода	Место взятия образца	Минерал, использованный для анализа	Содержание калия, %	Содержание аргона, 10 ⁻³ см ³ /г	Абсолютный возраст пород, млн. лет	Автор коллекций, год	Примечание
1	Пегматит	Река Ортоку-Эекит	Мусковит	8,43	109,5	1950	А. Н. Вишневецкий, 1958	Определение произведено аргоновым методом в Радиевом институте АН СССР группой А. Я. Крылова
2	Гранит биотитовый	Гора Осор-Хаята	Биотит	6,18	88,6	2080	А. А. Красильщиков, 1960	
3	Пегматит	Река Ортоку-Эекит	Мусковит	7,99	112,6	2050	А. А. Красильщиков, 1960	
4	Гранит биотитовый	Бассейн р. Буор-Эекит	Биотит	—	—	2002	Р. А. Биджиев, Н. С. Воскресенский, 1960	Определение произведено калий-аргоновым методом в ВАГТ
5	То же	" "	" "	—	—	1958		
6	" "	" "	" "	—	—	1846		
7	" "	" "	" "	—	—	1839		
8	Пегматит	" "	Мусковит	—	—	2008		

лении от бассейна р. Кютингде к бассейну р. Солооли. В этом же направлении происходит и сокращение мощности свиты от 200 до 65—80 м. По всей площади как среди конгломератов, так и среди песчаников наблюдаются линзовидные слои крупнозернистых кварцито-песчаников, нередко с глауконитом, мощностью до 10 м. Абсолютный возраст пород сыгынахтахской свиты, определенный калий-аргоновым методом по глаукониту, равен 1450 млн. лет.

Кютингдинская свита образует неширокую полосу (4—6 км), которая окаймляет с северо-запада поле распространения пород сыгынахтахской свиты. Она представлена в основном доломитами и известковистыми доломитами, среди которых значительную роль играют водорослевые разности. По всему разрезу свиты располагаются мелкие линзы, линзовидные прослои и желваки кремней, которые внизу являются преимущественно светлоокрашенными (светло-серые, светло-зеленые и т. д.), а вверху — темными (темно-серые и черные). В основании свиты залегает 50-метровая пачка из переслаивающихся зеленых алевролитов и светло-серых доломитов, среди последних имеются водорослевые разности. Она перекрывается толщей водорослевых доломитов мощностью 160 м. В этой толще в 30 м от кровли залегает 12—15-метровый горизонт зеленых алевролитов, содержащих крупные караваеобразные биогермы красных водорослевых доломитов. Он прослеживается повсеместно в бассейне р. Кютингде и очень легко опознается, вследствие чего может считаться маркирующим. Верхняя часть разреза свиты мощностью 130 м представлена часто переслаивающимися слоистыми, массивными и водорослевыми доломитами, в ее верху имеется прослой оолитовых известковистых доломитов. Мощность кютингдинской свиты 340 м. Абсолютный возраст пород кютингдинской свиты равен 1380 млн. лет. В ней содержатся ископаемые водоросли из групп *Kussiella* K r y l., *Conophyton* M a s l., *Collenia frequens* W a l c. и *Stratificera* K o g o l. (определения В. А. Комара) и онколиты *Osagia libidinosa* Z. Z h u g., *Radiosus tenebricus* Z. Z h u g. (определения З. А. Журавлевой), позволяющие сопоставить эти отложения с нижней частью верхнего протерозоя Анабарского поднятия и Южного Урала.

Арымасская свита повсеместно отделена от кютингдинской пластовой интрузией диабазов. Выходы этой свиты обрамляют с северо-запада кютингдинскую свиту. Они занимают бассейны нижнего течения правых притоков р. Кютингде и рек Улахан-Солооли и Оччугуй-Солооли, а также бассейн р. Ары-Масс. В основании свиты залегает 20-метровая пачка зеленовато-серых алевролитов и мелкозернистых песчаников. Она перекрывается мощной однородной пачкой, состоящей из розовато-серых, а в верхней части разреза — зеленовато-серых мелкозернистых песчаников. Эта пачка четко выделяется и вполне может служить маркирующим горизонтом. Мощность пачки 100 м. Выше залегает 200-метровая терригенно-карбонатная толща, состоящая из линзовидных слоев и крупных линз водорослевых известняков (водоросли в основном типа *Conophyton*), разделенных алевролитами. Известняки и алевролиты находятся примерно в равных соотношениях. В верху толщи повсеместно прослеживается 30-метровый пласт желто-серого водорослевого известняка (водоросли типа *Conophyton*; рис. 11). Над этим пластом залегает пачка красных алевролитов мощностью около 20 м. Разрез свиты заканчивается пачкой пестрых и светлых преимущественно водорослевых известняков, содержащих прослои красных известняков, часто образующих стяжения грушевидной и шаровидной формы. Мощность пачки 3 м. Мощность арымасской свиты 380 м. Абсолютный возраст пород арымасской свиты, определенный калий-аргоновым методом по глаукониту, 1260 млн. лет. По заключению В. А. Комара и

М. Е. Раабен, в арымасской свите широко развиты строматолиты из группы *Conophyton*, часть из которых относится к *Conophyton lituus* Masl., а также строматолиты из группы *Baicalia* Kгуl. и своеобразные формы *Collenia frequens* Walc.

Дебенгдинская свита, согласно залегающая на арымасской свите, распространена в бассейнах верхнего течения правых притоков р. Кютингде — Дебенгде и Улахан-Юеттях, а также на Кютингдинско-Хорбусуонском водоразделе и в верхнем течении рек Оччугуй-Солооли и Ары-Масс. В основании свиты залегает 45-метровая пачка красных и зеленых грубозернистых песчаников кварц-глауконитового состава, в которых количество глауконита достигает 10%, среди них имеются.



Рис. 11. Водорослевые известняки арымасской свиты

слои пестрых алевролитов мощностью до 6 м. Эта пачка также является характерной и может быть маркирующим горизонтом. Выше залегает хорошо выдержанная по площади пачка водорослевого известняка (рис. 12, 13), сложенного крупными биогермами водорослей из группы *Conophyton* (определения В. А. Комара). Мощность пачки 25 м. Затем следует 140-метровая монотонная толща зеленовато-серых и голубовато-серых алевролитов с маломощными (до 10 см) прослоями тонкозернистых песчаников и с мелкими линзами розовато-зеленых тонкослоистых кристаллических известняков и доломитов. Выше залегает 50-метровая пачка алевролитов и светло-серых и светло-желтых водорослевых известняков с биогермами типа *Conophyton*. Известняки образуют крупные линзы, промежутки между которыми выполнены алевролитами. Разрез свиты венчается толщей светлых доломитов, среди которых преобладают водорослевые разности. Из этой толщи М. Е. Раабен определены водоросли *Collenia frequens* Walc. Мощность доломитовой толщи достигает 170 м. Общая мощность дебенгдинской свиты 430 м. Абсолютный возраст песчаников, залегающих в основании дебенгдинской свиты, определенный калий-аргоновым методом по глаукониту, равен 1256 млн. лет. Для данной свиты характерен тот же комплекс строматолитов, что и для арымасской свиты, позволяющий сопоставлять обе свиты со средней частью верхнего протерозоя Анабарского поднятия и Южного Урала.

Хайпахская свита, согласно залегающая на доломитах дебенгдинской свиты, выходит на дневную поверхность в бассейне верхнего те-

чения р. Хорбусуонка. В ее основании залегает пачка песчаников с редкими прослоями алевролитов, линзами и слоями доломитов, водорослевых известняков, псевдооолитовых и известковистых доломитов. Песчаники окрашены в зеленый, серый, желтый и красный цвет. В основном они мелкозернистые, плотные, кварц-полевошпатовые с глауконитом.

Водорослевые известняки и известковистые доломиты по составу также не отличаются от аналогичных пород нижележащих свит. Псевдооолитовые известковистые доломиты, слагающие крупные линзы мощностью до 10—12 м. приурочены в основном к верхней части пачки песчаников. Они окрашены в красный и оранжевый цвет и состоят из округлых псевдооолитов размером до 0,5 мм. Мощность пачки 160—180 м. Из этой части разреза М. Е. Раабен определены мелкие строматолиты типа *Collenia (Columnocollenia)* sp. Верхняя часть разреза хайпахской свиты сложена исключительно водорослевыми известняками,



Рис. 12. Маркирующий горизонт водорослевых известняков дебенгдинской свиты

которыми заканчивается разрез солоолийской серии в рассматриваемом районе. Водорослевые известняки окрашены в светлые, преимущественно желтовато-серые, светло-серые, розовато-серые и зеленовато-серые цвета. Иногда они имеют пятнистую красно-зеленую окраску. Размеры биогерм варьируют в пределах от 5 до 60 см в поперечнике, причем крупные и мелкие биогермы беспорядочно сменяют друг друга по разрезу и по простиранию. Из этой пачки В. А. Комаром определены водоросли *Gymnosolen Steinman*. В этой же части разреза определены строматолиты типа *Collenia frequens* Walc. Мощность хайпахской свиты 220—250 м. Абсолютный возраст песчаников из низов хайпахской свиты, определенный калий-аргоновым методом по глаукониту, составляет 920—1035 млн. лет. По предварительному заключению В. А. Комара, хайпахскую свиту можно сопоставить с верхней частью верхнепротерозойских отложений Анабарского поднятия и Южного Урала.

Общая мощность отложений солоолийской серии около 1600 м.

Хорбусуонская серия разделяется на маастахскую, хатыспытскую и туркутскую свиты.

Маастахская свита является основанием верхней, существенно карбонатной серии верхнепротерозойских пород. Полоса маастахских пород протягивается в субширотном направлении от р. Хорбусуонка до

р. Тас-Эекит. Они залегают на различных свитах сололийской серии со стратиграфическим и угловым несогласием, причем глубина размыва увеличивается с северо-запада на юго-восток, достигая 600 м.

Маастахская свита четко разделяется на две пачки: нижнюю, сложенную конгломератами, гравелитами и песчаниками, и верхнюю, состоящую из доломитов и доломитистых известняков с мелкими линзами кремней. Мощность нижней пачки колеблется от 2 до 35 м. Это пестроокрашенная, в основном красно-бурая пачка, состоящая из переслаивающихся линзовидных слоев конгломератов, гравелитов, песчаников, песков и алевролитов. Обломочный материал представлен в основном

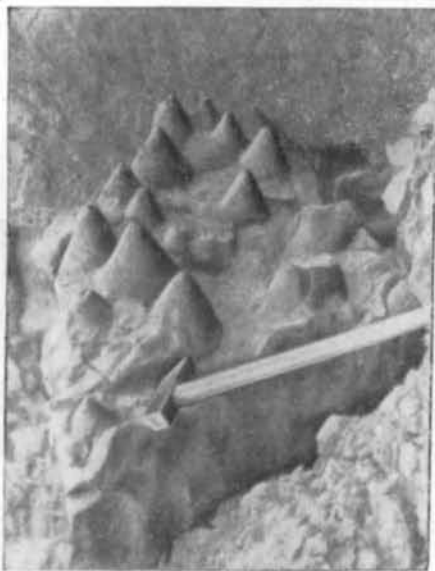


Рис. 13. Строматолиты *Conophyton* дебенгдинской свиты

кварцем (80—90%) и микроклином (до 5%); цемент глинистый, реже карбонатный. Породам присущи следы метаморфизма, выразившиеся в катаклазе зерен и частичной перекристаллизации цемента. Наибольшая мощность (35 м) этих отложений установлена в верхнем течении р. Хорбусуонка и в районе горы Лонгтонгото. К западу и северу от этого участка базальная толща быстро уменьшается в мощности и переходит в 2—3-метровый слой кварцевого гравелита, хорошо выдерживающийся на больших площадях. Выше залегают однообразная пачка доломитов и известняков, содержащих линзочки мощностью 1—5 см серых, серо-белых, светло-коричневых, иногда светло-зеленых кремней, а также жёды кварца, опала, халцедона. Породы имеют светлую окраску — белую, светло-серую, кремовую, реже они окрашены в темно-серый цвет. В верху свиты встречаются доломиты со следами водорослевой структуры. Мощность верхней пачки колеблется от 33 до 45 м. Общая мощность маастахской свиты 35—80 м.

Хатыспытская свита, согласно сменяющая маастахскую, широко развита только на северном склоне Оленекского поднятия, в бассейне среднего течения р. Хорбусуонка и верхнего течения р. Улахан-Сололи. В основании свиты залегают горизонт мощностью 8—10 м кварцевых плотных гравелитов и песчаников, окрашенных в серый, желтовато-

серый, иногда красный и зеленый цвет. Выше располагается мощная пачка, слагающая основную часть свиты, черных и буровато-черных тонкоплитчатых известняков, содержащих линзы мощностью до 5 м черных толстоплитчатых и массивных известняков. В пачке имеются также слои мощностью до 8 м светлых окремненных известняков и доломитов. Черные известняки сильно битуминозны. Мощность пачки битуминозных известняков 100—110 м. Разрез свиты заканчивается пачкой светлых окремненных известняков и доломитов с полосчатой текстурой. Их полосчатость обусловлена чередованием светлых прослоев, сложенных карбонатным материалом, с темными окремненными породами. Мощность прослоев 1—5 мм. Мощность пачки 70—80 м. Мощность хатыспытской свиты достигает 200 м.

Разрез хорбусуонской серии на северном склоне Оленекского поднятия заканчивается доломитами туркутской свиты (рис. 14, 15), залегающей согласно на хатыспытской свите. На контакте свит нередко наблюдается пласт доломитовых брекчий мощностью до 2 м с остроугольными обломками до 1—2 см, иногда до 50 см.



Рис. 14. Породы туркутской свиты на западном склоне Оленекского поднятия

А. А. Красильщиковым, Д. С. Яшиным и В. А. Виноградовым в 1960 г. было установлено, что в пределах Оленекского поднятия в южном и восточном направлениях происходит замещение пород хатыспытской свиты доломитами, аналогичными доломитам туркутской свиты. По-видимому, этим следует объяснять отмеченное в 1964 г. Н. Н. Юнгером залегание туркутской свиты непосредственно на породах маастахской в бассейне р. Дебенгде (Битерман, Леонов, Натапов, 1966). В центральной и южной частях поднятия (в бассейне р. Кютингде) выделяется одна туркутская свита, залегающая на различных горизонтах дебенгдинской. Здесь в составе туркутской свиты В. А. Комар (1965) по комплексам строматолитов выделяет аналоги маастахской, хатыспытской и туркутской свит северного склона Оленекского поднятия. Это свидетельствует о том, что в бассейне р. Кютингде отложения маастахской свиты также замещаются доломитами, аналогичными доломитам туркутской свиты.

И. М. Битерман, Б. Н. Леонов и Л. М. Натапов (1966) не считают возможным фациальное замещение отложений двух нижних свит хорбусуонской серии, а отмеченные выше факты (наличие брекчий на контакте хатыспытской и туркутской свит, залегание туркутской свиты на

маастахской в бассейне р. Дебенгде и на дебенгдинской в бассейне р. Кютингде) принимают за доказательства регионального предтуркутского размыва, значение которого возрастает в южном направлении.

На территории южной части Оленекской сводовой структуры в основании туркутской свиты повсеместно залегает 10—12-метровый слой конгломератов, гравелитов и песчаников преимущественно кварцевого состава.

На Куойско-Далдынской сводовой структуре Н. И. Гогиной (1966) описаны образования коры выветривания в основании туркутской свиты. Верхняя часть отложений, подстилающих туркутскую свиту, сло-



Рис. 15. Останец пород туркутской свиты в центральной части Оленекского поднятия

жена пестроокрашенными измененными алевролитами с прослоями и линзами мелкогалечниковых конгломератов и гравелитов. Мощность пачки 15—20 м. Н. И. Гогина считает, что эта пачка образовалась в результате переотложения продуктов коры выветривания. Вышележащая часть свиты на всем Оленекском поднятии почти нацело сложена плотными преимущественно серыми доломитами. Нижняя часть доломитовой толщи представлена 45—55-метровой пачкой коричневатосерых битуминозных доломитов, разбитых многочисленными беспорядочно ориентированными трещинами отдельности и пронизанных (в нижней части пачки) прожилками белого и прозрачного кальцита. К середине этой пачки приурочены линзы оолитовых известняков. Выше залегает мощная (100 м на западе и 130 м на востоке Оленекского поднятия) пачка светло-серых и желтовато-серых доломитов, очень плотных, тонко- и скрытокристаллических, участками сильно кавернозных и трещиноватых. Вверху пачки имеются водорослевые образования. Эта пачка перекрывается пластом кварцевых песчаников мощностью до 10 м. В песчаниках присутствуют гравийные зерна и мелкие гальки кварца. Разрез свиты заканчивается 15-метровой пачкой светло-серых

полосчатых доломитов. Доломиты кавернозны. К кавернам, как правило, приурочены включения битума. В этой пачке содержатся маломощные слои светло-зеленых листоватых аргиллитов и водорослевых доломитов. Водоросли, по определению В. А. Комара, относятся к группам *Stratifer* Kogol., *Paniscollenia* Kogol. и *Collenia* Kogol. Следует заметить, что некоторые из них близки к формам из верхних горизонтов билляхской свиты восточного склона Анабарского поднятия. Мощность слоев водорослевых доломитов колеблется от 0,5 до 3,5 м.

Из отложений туркутской свиты З. А. Журавлевой определены *Vesicularites bothrydiformis* (K gas por.) Z. Zhur., *V. lobatus* Reitl., *Vermiculites irregularis* (Reitl.) Z. Zhur., характерные для верхних горизонтов протерозоя восточного и южного склонов Анабарского поднятия.

Мощность туркутской свиты изменяется с запада на восток от 150 до 200 м. Ее абсолютный возраст определяется в 675 млн. лет.

Общая мощность отложений хорбусуонской серии 400—500 м.

В пределах Оленекского поднятия в долинах рек Юёсе-Юеттях, Олонгдо, Керсюке и др. на породах туркутской свиты залегают пирокластические образования, мощность которых достигает 10—20 м. Это зеленовато-серые, коричневатые, грязно-серые, иногда с фиолетовым оттенком породы. Пирокластический материал имеет основной состав. В составе обломков помимо порфиритов и долеритов присутствуют в количестве до 40—50% обломки осадочных верхнепротерозойских и метаморфических нижнепротерозойских пород. Среди туффитов выделяются пепловые, гравийные и глыбовые агломератовые разности. Цемент породы карбонатный, осадочного происхождения. Количество его достигает 20%. Формирование пирокластических образований произошло, по-видимому, в самом конце протерозоя, поскольку они перекрываются отложениями кессюсинской свиты нижнего кембрия, базальный горизонт которой содержит переотложенный туфовый материал. Абсолютный возраст пород кессюсинской свиты равен 545—550 млн. лет, что примерно соответствует началу палеозоя.

Алданская антеклиз

Северный склон Алданской антеклизы

В пределах рассматриваемой части северного склона Алданской антеклизы наблюдаются только верхнепротерозойские отложения, залегающие на метаморфических породах архея и несогласно перекрытые юдомской свитой верхнего протерозоя — нижнего кембрия. На дневную поверхность они выходят лишь на южных площадях склона, тогда как на его остальной территории верхнепротерозойские породы вскрыты в скважинах. До недавнего времени эти отложения в западной части склона включались в состав единой толбинской свиты алданского яруса нижнего кембрия.

В 1958 г. Н. М. Чумаков и в последующем году Г. В. Бархатов на основании тщательного анализа всего имеющегося геологического материала пришли к выводу о том, что в состав этой свиты включались две разновозрастные толщи, разделенные стратиграфическими несогласиями. Нижняя из них была выделена как дикимдинская свита, а верхняя была сопоставлена с юдомской свитой восточной части северного склона Алданской антеклизы. Характеристика последней, датируемой в настоящей работе верхним протерозоем — нижним кембрием, приводится в разделе «Кембрийская система».

Дикимдинская свита представлена терригенными и карбонатными породами. На большей части территории она скрыта под более молодыми отложениями. Благодаря довольно постоянному составу свита достаточно четко выделяется во всех известных разрезах северного склона Алданской антеклизы. По литологическому составу она разделяется на две пачки: нижнюю терригенную и верхнюю глинисто-карбонатную.

В основании нижней терригенной пачки залегают кварцевые и биотит-полевошпат-кварцевые песчаники, преимущественно красноцветные, неравномернозернистые, с глинисто-карбонатными и железистым цементом. Остальная часть пачки сложена кварцевыми, полевошпат-кварцевыми, полевошпатовыми песчаниками с известковистым, глинистым, глинисто-железистым и чаще доломитовым цементом. Породы плотные, средне-крупнозернистые с плохой сортировкой материала. Мощность пластов песчаников достигает 3—4 м. С ними перемежаются доломиты, доломитовые мергели, алевриты и аргиллиты, иногда ангидриты. В основании пачки в отдельных случаях наблюдаются конгломераты. Мощность пачки колеблется от 8 до 60 м. Следует указать, что ее состав значительно изменяется. В верхнем течении р. Амга пачка представлена 4-метровым пластом средне- и крупнозернистого кварцевого песчаника с доломитовым цементом. Южнее, на р. Алдан, из разреза выпадает вся дикимдинская свита и на кристаллическом фундаменте архея лежит юдомская свита. Далее на восток, на участке среднего течения р. Амга, в описанной пачке увеличивается количество доломитов. В западной части северного склона Алданской антеклизы нижняя пачка повсеместно имеет исключительно терригенный состав.

Верхняя пачка дикимдинской свиты более выдержана по литологическому составу и мощности. Обычно она сложена плотными серыми доломитами, иногда битуминозными, микро- и тонкозернистыми, местами перекристаллизованными, водорослевыми, водорослево-обломочными и оолитовыми. Доломиты нередко содержат примесь глинистого или алевритистого материала и включают прослои доломитовых мергелей и аргиллитов. Местами встречаются прослои гипса, ангидрита и известняка. Мощность верхней пачки колеблется от 32 до 115 м. Увеличение мощности происходит в западном направлении, хотя в отдельных пунктах мощность свиты уменьшается за счет эрозионного среза до 60 м.

Общая мощность дикимдинской свиты возрастает при движении от центральной части северного склона Алданской антеклизы в сторону Березовской впадины Прибайкальского краевого прогиба от 40 до 200 м.

Из отложений дикимдинской свиты Е. А. Рейтлингер и З. А. Журавлевой определены *Vesicularites flexuosus* Reitl., *Vermiculites angularis* Reitl., *V. anfractus* Z. Zhur., *Glebosites glebosites* Reitl., *G. gentilis* Z. Zhur., *Nubecularites uniformis* Z. Zhur., *Asterosphaeroides* forma N 1 Reitl. На основании этого комплекса З. А. Журавлева (1963) сопоставляет дикимдинскую свиту со средней частью верхнепротерозойских отложений других районов.

Учуро-Майская впадина

В северной части Учуро-Майской впадины обнажаются среднепротерозойские отложения уянской серии и верхнепротерозойские — учурской, майской и уйской серий. Выше их со стратиграфическим несогласием лежит юдомская свита, условно отнесенная к верхнему протерозою — нижнему кембрию.

Средний протерозой

В северной части Учуро-Майской впадины уянская серия выражена одной конкулинской свитой. Она представлена аркозовыми, кварц-полевошпатовыми и кварцевыми песчаниками, залегающими с угловым несогласием на архейских породах. По данным геологосъемочных работ, выполненных под руководством Н. С. Шпак, мощность свиты возрастает с северо-запада на юго-восток от нескольких до 400 м.

Конкулинская свита отделяется от перекрывающих толщ стратиграфическими несогласиями, в основании которых залегают кварцевые порфиры и габбро-диабазы с абсолютным возрастом 1600 млн. лет (Полевая, Казаков, 1960).

Верхний протерозой

Учурская серия разделяется на гонамскую и омахтинскую свиты.

Описание их, как и всех вышележащих, приводится по данным геологической съемки, проведенной под руководством Н. С. Шпак.

Гонамская свита лежит с угловым несогласием на кристаллическом архейском фундаменте либо со стратиграфическим несогласием перекрывает отложения уянской серии. Она наиболее широко распространена в бассейнах рек Мая и Учур и представлена аркозовыми, полевошпат-кварцевыми, реже кварцевыми красноцветными песчаниками, часто косослоистыми. Наблюдаются псевдоморфозы по кристаллам гипса и каменной соли на плоскостях наслоений. В основании свиты присутствуют гравелиты и конгломераты с галькой кварца, гнейсов, кварцевых порфиров, песчаников, реже известняков. Среди песчаников отмечаются слои коричневатого-серых и желтовато-серых строматолитовых доломитов. В восточном направлении разрез свиты обогащается алевролитами за счет песчаников, а ее мощность возрастает от 100 до 650 м. Абсолютный возраст глауконита из нижних горизонтов свиты составляет 1500 млн. лет (Полевая, Казаков, 1960).

Омахтинская свита залегают согласно на гонамской. Она сложена доломитами и доломитистыми известняками, часто оолитовыми, онколитовыми и обломочными. Доломиты серые и светло-серые, в отдельных прослоях сиреневые и зеленовато-серые. Среди карбонатных пород встречаются редкие маломощные прослои кварцевых и полевошпатовых песчаников, известковистых алевролитов и аргиллитов. Мощность свиты колеблется от 250 до 500 м.

Майская серия в бассейнах рек Мая и Учур расчленяется на пять свит: эннинскую, омнинскую, малгинскую, ципандинскую и лахандинскую.

Эннинская свита с угловым несогласием залегают на породах кристаллического фундамента и со стратиграфическим — на отложениях уянской и учурской серий. Сложена она кварцевыми и кварц-полевошпатовыми желтовато-серыми и красноцветными песчаниками с маломощными прослоями в верхней части разреза зеленовато-серых и желто-бурых алевролитов и аргиллитов. В средней части свиты отмечаются редкие прослои водорослевых доломитов серого, желтовато-серого и сиреневого цвета. При движении на восток и юг в свите увеличивается количество алевролитов, аргиллитов и тонкозернистых песчаников, мощность ее возрастает от 150 до 300 м. Абсолютный возраст базальных горизонтов эннинской свиты определен в 1195 млн. лет (Полевая, Казаков, 1960).

Тонкоплитчатые алевролиты и аргиллиты омнинской свиты постепенно сменяют песчаники эннинской свиты. Окраска пород желтовато-бурая, зеленовато-серая, реже серая и фиолетовая. В нижней части свиты преобладают алевролиты с маломощными прослоями глауконитовых песчаников, в верхней — аргиллиты с прослоями алевролитов и единичными пропластками зеленовато-серых песчаников. Мощность от 200—300 до 600—700 м.

Малгинская свита, согласно сменяющая омнинскую, представлена известняками. В ее нижней части они пелитоморфные, темно-красные, зеленовато-серые и серые; в средней — желтовато-серые, светло-серые, реже красные; в верхней — тонкоплитчатые, сахаровидные, битуминозные, с прослоями черных глинисто-известковистых горючих сланцев. В подошве свиты иногда наблюдаются линзы внутрiformационных плоскогалечных конгломератов, обломочная часть которых представлена темно-красными известняками. Мощность свиты возрастает от 100—200 до 250—300 м при движении с запада на восток и с юга на север.

Ципандинская свита, сложенная доломитами, резко сменяет известняки малгинской свиты. На многих участках первая залегает на различных горизонтах второй. Доломиты светло-серые и серые, массивные, пористые и кавернозные. Каверны часто заполнены друзами доломита, горного хрусталя, реже пирита. Встречаются линзовидные слои доломитовых конгломератов. Часто доломиты являются строматолитовыми. В основании ципандинской свиты встречаются доломитовые брекчии, обломки которых сложены породами малгинской свиты, наблюдаются также плитчатые песчаные доломиты, нередко несущие следы подводных оползней. Мощность свиты колеблется от 200 до 600 м.

Лахандинская свита согласно лежит на ципандинской и разделяется на четыре пачки. В основании нижней пачки залегают вишнево-красные, обогащенные гидроокислами железа аргиллиты, иногда известковистые. Они сменяются желтовато-бурыми и зеленовато-серыми тонкоплитчатыми аргиллитами и алевролитами с конкрециями бурого железняка. Вторая пачка представлена строматолитовыми известняками и доломитами кирпично-красными, красновато-серыми и серыми. Третья слагается бурыми и зеленовато-серыми алевролитами и аргиллитами с подчиненными слоями водорослевых известняков и тонкозернистых песчаников, с конкрециями и пропластками бурых железняков. Большая часть четвертой пачки характеризуется вишнево-красными, темно-серыми и серыми известняками и доломитами. В ее нижней части встречаются оолитовые и онколитовые известняки, а в верхней — обломочные. Венчается разрез темно-серыми тонкоплитчатыми битуминозными известняками. В центральной и северной частях Учуро-Майской впадины в лахандинской свите начинают преобладать доломиты и известняки, а алевролиты и аргиллиты занимают подчиненное положение. Мощность лахандинской свиты возрастает при движении с запада на восток от 300—350 до 800—900 м, а с юга на север от 400—500 до 1000 м и более.

Общая мощность отложений майской серии составляет от 1200 до 2500 м.

Уйская серия разделяется на кандыкскую и устькирбинскую свиты. В северной части впадины кандыкская свита залегает согласно на лахандинской свите, но южнее отмечается размыв между ними.

Кандыкская свита разделяется на две части. Нижняя, большая по объему, состоит преимущественно из алевролитов, а верхняя — из песчаников. По данным А. Л. Ставцева, алевролитовая толща кандыкской свиты мощностью 1000—1100 м сложена зеленовато-серыми и желто-

вато-серыми тонкоплитчатыми алевролитами с подчиненными слоями и линзами зеленовато-серых аргиллитов и светло-серых и желтовато-серых кварцевых, полевошпат-кварцевых, реже аркозовых песчаников, мелко- и среднезернистых, часто косослоистых, с глинисто-кварцевым и карбонатным цементом. В строении песчаниковой толщи мощностью 100—120 м участвуют белые, светло-серые и желтовато-серые кварцевые песчаники, мелко- и среднезернистые, участками косослоистые, с включениями лимонита. Мощность свиты достигает 1200 м.

Устькирбинская свита постепенно сменяет кандыкскую свиту. Ее стратотипический разрез наблюдается в районе устья р. Кирбин. Здесь в свите выделяются три пачки. Нижняя сложена часто переслаивающимися алевритистыми аргиллитами, алевролитами и тонкозернистыми песчаниками бурыми, темно-зелеными и темно-серыми, тонкоплитчатыми, часто тонкослоистыми. Средняя пачка состоит из аргиллитов и алевролитов, аналогичных породам нижней пачки, с подчиненными слоями зеленовато-серых и серых песчаников. В верхней пачке преобладают песчаники, а аргиллиты и алевролиты занимают подчиненное положение. На плоскостях наложения пород наблюдаются знаки волновой ряби. Мощность устькирбинской свиты 300—400 м.

Общая мощность пород уйской серии достигает 1600 м.

Вилюйская синеклиза

На территории Вилюйской синеклизы породы протерозойского возраста вскрыты скважинами в пределах Сунтарского поднятия на правом берегу р. Вилюй к востоку от Сунтарской излучины. Они представлены метаморфическими образованиями нижнего протерозоя и аргиллитами и известняками верхнего протерозоя — нижнего кембрия. Характеристика последних приводится в разделе «Кембрийская система». Среднепротерозойские отложения в Вилюйской синеклизе пока не установлены.

Нижнепротерозойская метаморфическая толща вскрыта Сунтарской опорной скважиной в нижнем течении р. Кэмпэндээйя в интервале 368—462,7 м. Она складывается кристаллическими сланцами, плагногранитами, гранит-пегматитами и аляскитовыми гранитами. Толща пронизана биотитовыми и биотит-роговообманковыми гранодиоритами с абсолютным возрастом 1800—2000 млн. лет (Штех, 1965). Породы верхней части разреза несут следы выветривания. Метаморфическая толща несогласно перекрыта в наиболее приподнятых участках Сунтарского поднятия верхнеплинских породами нижней юры. Ниже этих пород в опущенных участках поднятия в нижнем течении р. Кюндээйя вскрыты отложения, условно относимые к верхнему протерозою — нижнему кембрию. Интервал разреза между этими отложениями и нижнепротерозойской метаморфической толщей не вскрыт и не изучен.

Прибайкальский краевой прогиб

На рассматриваемой территории Прибайкальского краевого прогиба на дневную поверхность выходят отложения верхнего протерозоя на внутреннем крыле Березовской впадины, на левобережье р. Чара и вдоль ее центриклинального замыкания в междуречье Чара—Олекма. На платформенном крыле впадины они вскрыты глубокими скважинами в районе г. Олекминска и в бассейне нижнего течения р. Намана, левого притока р. Лена. Более древние протерозойские отложения не установлены.

Разрез верхнепротерозойских отложений внутреннего крыла впадины более детально изучен В. Т. Работновым в бассейне р. Делингдэ. Разрез начинается ничатской свитой, которая, по данным В. Т. Работнова, является аналогом джемкуканской свиты патомского комплекса верхнего протерозоя Патомской складчатой зоны. В нижней части свиты залегают конгломераты с хорошо окатанными мелкими валунами и гальками гранитов, гнейсов, глинистых и алевритистых сланцев, кварца, кварцитов, гравелитов и песчаников с аркозовым гравийно-песчаным, иногда кварцитовидным цементом. В составе изверженных и метаморфических пород, слагающих гальки, встречаются разности, не свойственные породам нижнего протерозоя и архея Алданской антеклизы. Это указывает на существование дополнительных источников сноса в пределах Байкальской складчатой области во время формирования ничатской и джемкуканской свит. Выше по разрезу конгломераты сменяются гравелитами и аркозовыми и кварцитовыми песчаниками. Реже встречаются тонкозернистые косослоистые известковистые песчаники и линзовидные слои глинистых доломитов. Преобладающая окраска пород серая, зеленовато-серая и красно-бурая. Мощность ничатской свиты 150—200 м. В восточном направлении свита нацело выклинивается.

Ничатская свита согласно перекрывается кумахулахской свитой, которая может быть сопоставлена с баракунской свитой патомского комплекса. Нижние 100 м кумахулахской свиты сложены красно-бурыми, зеленовато-серыми и шоколадными аркозовыми песчаниками, сланцеватыми доломитовыми алевролитами и аргиллитами с прослоями доломитов. Верхняя часть свиты представлена темно-серыми и серыми известняками, реже доломитами с прослоями аргиллитов. Мощность свиты 120—200 м. К востоку ее мощность сокращается, а на правобережье р. Чара кумахулахская свита, как и подстилающая ничатская, выклинивается.

На внутреннем крыле Березовской впадины над кумахулахской свитой согласно залегает сеньская свита, разделяющаяся на две подсвиты. В основании нижней подсвиты залегают кварцевые тонкозернистые серые и желтовато-серые песчаники с карбонатным цементом. Выше они сменяются чередующимися песчаниками, песчанистыми доломитами, тонкозернистыми и брекчированными доломитами. Самую верхнюю часть подсвиты слагают песчаники, аналогичные породам ее нижней части. Верхняя подсвита представлена светло-серыми, серыми и темно-серыми плотными массивными доломитами и тонкоплитчатыми глинистыми доломитами с редкими прослоями листоватых мергелей. Из отложений верхней подсвиты З. А. Журавлевой определены остатки *Vesicularites flexuosus* Reitl., *Vermiculites angularis* Reitl., *Glebosites glebosites* Reitl., *Osagia tenuilamellata* Reitl., *O. composita* Z. Zhur., *O. columnata* Reitl. Мощность нижней подсвиты 150—200 м, верхней — 200—250 м.

В осевой части Березовской впадины, вблизи ее центриклинального замыкания, аналогами сеньской свиты являются ималыкская и токкинская свиты, выделенные в 1961 г. А. Ф. Петровым. К востоку наблюдается постепенное замещение доломитов нижнесеньской подсвиты ималыкской свитой. Последняя сложена в нижней части конгломератами, сменяющимися выше по разрезу кварцитовидными песчаниками и кварцитами. Мощность ималыкской свиты на р. Чара достигает 170 м. Далее на восток она постепенно уменьшается и на р. Токко выклинивается.

Следует отметить, что в скважинах, пробуренных в районе г. Олекминска, С. С. Оксманом была выделена под дикимдинской свитой 30-метровая пачка переслаивающихся разнозернистых песчаников и красных и зеленых алевролитов, резко отличающихся по минеральному составу от перекрывающих пород. В 1963 г. В. Т. Работновым и Л. И. Нарожных эта пачка была сопоставлена с ималыкской свитой. Данные глубокого бурения свидетельствуют о том, что к востоку, в нижнем течении р. Намана, эта пачка выпадает из разреза.

Аналогом верхнесеньской подсвиты является токкинская свита, лежащая на различных горизонтах ималыкской свиты. В ее строении, по данным А. Ф. Петрова, принимают участие темные битуминозные массивные и тонкослоистые сильно окремненные доломиты. На р. Чара их мощность равна 165 м. В доломитах токкинской свиты З. А. Журавлевой определены остатки *Vesicularites flexuosus* Reitl., *Vermiculites angularis* Reitl., *V. anfractus* Z. Zhur., *Glebosites glebosites* Reitl., *G. gentilis* Z. Zhur., *Asterosphaeroides serratus* Z. Zhur., *Nubecularites uniformis* Z. Zhur. Далее на восток мощность свиты постепенно уменьшается.

На р. Олекма токкинская свита замещается, по данным В. Н. Гурова, В. Т. Работнова и Л. И. Нарожных, дикимдинской свитой. Ее мощность в западной части северного склона Алданской антеклизы составляет 100 м. Севернее, в районе г. Олекминска и в нижнем течении р. Намана, дикимдинская свита вскрыта скважинами в пределах платформенного крыла Березовской впадины. В нижней части она сложена алевролитами, карбонатными алевролитами, песчаниками, мергелями и доломитами. Верхняя часть свиты имеет преимущественно доломитовый состав. Мощность свиты уменьшается от 310 м в районе г. Олекминска до 245 м на р. Намана. Из отложений дикимдинской свиты бассейна р. Олекма З. А. Журавлевой определены остатки *Vesicularites flexuosus* Reitl., *Vermiculites angularis* Reitl., *Glebosites glebosites* Reitl.

Разрез верхнего протерозоя на внутреннем крыле Березовской впадины завершается торгинской свитой, являющейся аналогом жуинской и ченчинской свит патомского комплекса. Свита в нижней части представлена темно-серыми до черных известняками, коричневато-серыми алевритистыми известковистыми сланцами и пестроцветными глинистыми известняками и мергелями, а в верхней — серыми и коричневато-серыми плотными криптокристаллическими известняками. Мощность свиты 300 м. На юге Березовской впадины торгинская свита сложена пестроокрашенными алевролитами, мергелями и известняками. Здесь ее мощность уменьшается до 200 м. Далее на восток, на водоразделе Токко — Олекма, свита постепенно выклинивается и на р. Олекма на северном склоне Алданской антеклизы, как показали исследования Л. И. Нарожных и В. Н. Гурова, полностью выпадает из разреза.

В скважинах, пробуренных в районе г. Олекминска и нижнего течения р. Намана, по данным В. Т. Работнова и Л. И. Нарожных за 1963 г., аналогом торгинской свиты является пачка пестроцветных алевролитов и аргиллитов со слоями доломитов и известняков. Мощность ее уменьшается от 130 м в районе г. Олекминска до 4—8 м в бассейне нижнего течения р. Намана. В известняках торгинской свиты З. А. Журавлевой установлены *Asterosphaeroides serratus* Z. Zhur., *Radiosus aculeatus* Z. Zhur., *R. badius* Z. Zhur., *Osagia grandis* Z. Zhur., *O. aculeata* Z. Zhur., *Nubecularites uniformis* Z. Zhur., *Glebosites gentilis* Z. Zhur., *Vermiculites anfractus* Z. Zhur.

Приверхоянский краёвой прогиб

Здесь протерозойские образования выявлены лишь в скважинах, заложенных на площади южной части ленской ветви прогиба.

Предположительно нижнепротерозойские образования, сопоставимые с эекитской серией Оленекского поднятия, вскрыты в опорной скважине на глубине 1520—1620 м, находящейся в районе устья р. Джарджан. Непосредственно под пермскими отложениями были вскрыты светло-серые крупнокристаллические пегматиты с мусковитом на глубину 5 м. Затем скважина прошла кварц-полевошпатовые породы и сланцы на глубину 20 м, а после вошла в темно-серые мелко- и тонкокристаллические основные породы с массивной и сланцеватой структурой, заключающие кварц-полевошпатовые и кальцитовые жилы. Эти породы были прослежены скважиной на глубину 75 м.

В скважине, расположенной вблизи пос. Жиганск (р. Капитон), на глубине 544—684 м была пройдена карбонатно-терригенная толща, которая, по данным исследований Г. А. Падва за 1955 г., может быть признана верхнепротерозойской. Здесь непосредственно под юрскими отложениями находится толща серых и светло-серых, часто с коричневатых и желтоватым оттенком, массивных микро- и мелкозернистых трещиноватых доломитов. Характерными особенностями их являются наличие мелких каверн и обилие включений и жил прозрачного кристаллического кальцита. Подчиненное значение в толще имеют светло-серые глинистые известняки и водорослевые доломиты (2—3 м) и еще меньше — аргиллиты и алевролиты. Породы насыщены рассеянным битумом, а в интервале 624—626 м отмечены и включения жидкого битума в виде пятен. Эта толща доломитов весьма сходна с туркутской свитой Оленекского поднятия.

ПАТОМСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ЗОНА

В пределах Патомской складчатой зоны, входящей с юго-востока в рассматриваемую территорию Западной Якутии, имеются только отложения верхнего протерозоя. Они представлены осадочными породами патомского комплекса и его аналогов. Наиболее полный их разрез вскрывается в среднем течении р. Лена вблизи устья р. Бол. Патом, в районе Уринского антиклинария. Выходы этих отложений наблюдаются также в долине правого притока р. Лена — р. Пилка и на междуречье Пилка — Бол. Туюкан (левый приток р. Бол. Патом). Аналоги патомского комплекса установлены на левобережье р. Чара в зоне перехода от Байкальской складчатой области к Прибайкальскому прогибу.

Патомский комплекс расчленяется на семь свит. В его основании находится балаганнахская свита. В нижнем течении р. Бол. Патом она слагает ядро Жедайской антиклинали. Свита представлена серыми (различных оттенков) кварцевыми песчаниками, близкими к кварцитам, часто переходящими в мелкогалечный конгломерат, заключающими слои алевролитов и глинисто-алевролитовых сланцев и иногда известняков. Подошва свиты не обнажена. Видимая мощность 1000—1500 м. Такой же характер сохраняет балаганнахская свита и в междуречье Пилка — Бол. Туюкан. Во внутренних частях Патомской складчатой зоны на р. Жуя в свите исчезают крупнообломочные разности пород. Здесь преобладают зеленовато-серые и серые полевошпат-кварцевые и кварцевые песчаники и появляются слои и пачки мощностью в несколько десятков метров кварц-серицитовых углистых сланцев. Мощность свиты на р. Жуя достигает 3000—3500 м. Возраст балаганнахской свиты уста-

навливается на основании ее несогласного залегания на породах среднего и нижнего протерозоя в бассейнах рек Витим и Жуя.

Вышележащая мариинская свита постепенно сменяет балаганнахскую. В районе Уринского антиклинория и на междуречье рек Пилка — Бол. Туюкан она сложена песчаниками, аналогичными песчаникам балаганнахской свиты, перемежающимися со слоями известняков, карбонатных сланцев, алевролитов и гравелитов. К свите приурочены три значительных, мощностью до 90 м, и несколько более маломощных силлов основного состава. Мощность мариинской свиты около 600 м, но на р. Жуя мощность свиты возрастает до 800 м, где в ее составе начинают преобладать темно-серые плотные известняки. В известняках мариинской свиты З. А. Журавлевой найдены остатки *Osagia tenuilamellata* Reitt.

Джемкуканская свита связана с мариинской свитой в пределах Уринского антиклинория постепенным переходом. Она представлена характерными темно-серыми силлитоподобными породами. Состав гальки и валунов разнообразный: граниты, гнейсы, гранито-гнейсы и диориты, гранодиориты, кварц, мраморизованные известняки, алевропсаммитовые аркозовые песчаники. Размер галек и валунов колеблется от 1—2 см до 1,8 м. Основная масса породы состоит из песчанистого материала, частично известковисто-кварцевого, иногда с примесью пелитового материала и рудных минералов. Галька и валуны окатанные и угловатые. Иногда они имеют две-три выровненные площадки, но в расположении их какой-либо закономерности нет. Нередко наблюдается переход конгломератов через мелкогалечниковые разности и гравелиты в песчаники, обычно слоистые. Породы метаморфизованы, кливажированы и уплотнены. В свите наблюдаются три пластовые интрузии основных пород мощностью до 80 м. Мощность свиты в районе Уринского антиклинория равна 1200—1300 м. Из джемкуканской свиты З. А. Журавлевой (1963) определены онколиты *Osagja tenuilamellata* Reitt.

В верховьях р. Мал. Патом и в бассейне р. Жуя джемкуканская свита, по данным Н. М. Чумакова (1959), представлена кварцитовидными песчаниками, переслаивающимися с углистыми и карбонатными сланцами. Мощность свиты 1100 м. На внутреннем крыле Березовской впадины, как доказано исследованиями В. Т. Работнова (1963), на р. Делингдэ аналогом джемкуканской свиты является ничатская свита.

Характер контакта джемкуканской свиты с вышележащей баракунской свитой различен. Местами наблюдается довольно постепенный переход от конгломератов через песчанистые породы к глинистым, а иногда на песчаниках или конгломератах непосредственно залегают песчано-глинистые, реже известковистые сланцы и переход между ними довольно резкий.

В районе Уринского антиклинория баракунская свита подразделяется на три пачки. Нижняя известково-песчанистая пачка представлена внизу темно-серыми тонкозернистыми песчано-глинистыми и известковистыми сланцами. Выше залегают часто переслаивающиеся темно-серые до черных известняки, песчаники и алеврито-глинистые, слабо пиритизированные сланцы. Венчают разрез брекчированные, иногда слабо пиритизированные известняки от темно-серых до серовато-черных, с запахом сероводорода. Мощность пачки 350—400 м. Средняя пачка состоит из перемежающихся темно-серых до черных, иногда с зеленоватым оттенком, тонкослоистых до листоватых алевролитов и известняков темно-серых до черных, нередко глинистых. В алевролитах и аргиллитах встречаются прослой известковистых брекчий с галькой этих же известняков и известково-глинистым цементом. В средней части пачки

иногда прослеживается 7-метровый горизонт из темно-серых, кварцито-видных, толстослоистых и массивных песчаников. Мощность пачки 300—350 м. В строении верхней пачки принимают участие переслаивающиеся известняки и глинистые сланцы. Известняки серые и темно-серые, черные, полосчатые, тонко- и среднеслоистые, изредка оолитовые, глинистые, часто пиритизированные. Мощность пачки 250—300 м. Общая мощность баракунской свиты 900—1000 м. Изучение проблематики из отложений свиты позволило отнести их З. А. Журавлевой к нижней части верхнего протерозоя. З. А. Журавлевой определены онколиты *Osagia tanuilamellata* Reitl., *O. composita* Z. Zhur., *O. columnata* Reitl. (1963). Переход отложений баракунской свиты к вышележащим породам валюхтинской свиты постепенный.

На внутреннем крыле Березовской впадины аналогом баракунской свиты, по данным В. Т. Работнова (1962), является кумахулахская свита, сложенная карбонатными и песчанистыми углистыми сланцами с прослоями известняков и песчаников.

Валюхтинская свита в пределах Уринского антиклинория может быть расчленена на две либо три пачки. В тех местах, где свита венчается песчаниками куллекинского горизонта, отмечается ее трехчленное строение. Но нередко эти песчаники замещаются известняками, доломитами и сланцами и тогда наблюдаются только две пачки — сланцевая и известково-сланцевая. Первая из них представлена разнообразными глинистыми и известковистыми сланцами с прослоями известняков. Сланцы серые, зеленовато-серые до черных, иногда кирпично-красные, полосчатые, тонкослоистые, мелкокристаллические, известковистые, известково-глинистые, глинистые и песчано-глинистые. Среди них наблюдаются прослои из кальцита, приуроченные к плоскостям наслоения. Мощность прослоев известняков не превышает 20 см. Известняки темно-серые, тонко- и среднеслоистые, от скрытокристаллических до крупнокристаллических, кальцитизированные. Мощность пачки 700 м.

Известково-глинистая пачка сложена известняками с прослоями доломитов, глинистых известняков и известково-глинистых сланцев. Известняки серые, темно-серые до черных, мелко- и среднекристаллические, часто кальцитизированные, плотные, от тонкослоистых до грубослоистых и неяснослоистых, иногда с прослоями волнистослоистых. Встречаются их листоватые разности, участками полосчатые, пятнистые. Известняки часто оолитовые и пизолитовые.

По всей толще наблюдаются незначительные по мощности прослои глинистых и глинисто-алевритистых известняков серых с зеленоватым оттенком, зеленовато-серых, тонко- и среднеслоистых, мелкокристаллических и пелитоморфных. В верхней и нижней частях пачки встречаются прослои доломитов светло-серых, серых с зеленоватым или желтоватым оттенком, зеленовато-серых, бордово-красных, среднеслоистых, иногда глинистых, тонко- и скрытокристаллических. Кроме того, в нижней части пачки залегают зеленовато-серые, тонкослоистые, полосчатые, трещиноватые и дробленые сланцы. Мощность пачки колеблется от 500 до 700 м. Состав верхней части пачки непостоянен. Если она замещается песчаниками куллекинского горизонта, то ниже их появляются черные плотные однородные известняки с вторичным кальцитом. Переход к песчаникам литологически выражен резко. Если же песчаники куллекинского горизонта отсутствуют, то разрез известково-глинистой пачки заканчивается доломитами зеленовато-серыми, глинистыми, известковистыми, постепенно переходящими в мергели и сланцеватые разности известняков глинистых, тонкослоистых, по которым проводится подошва вышележащей жуинской свиты.

Куллекинский горизонт характеризуется серыми, темно-серыми, зеленовато-серыми и черными кварцевыми песчаниками от сланцеватых до грубослоистых, в отдельных прослоях сливными. Наблюдаются бугристые поверхности наслоения. Максимальная мощность горизонта достигает 200 м.

Общая мощность валюхтинской свиты колеблется от 1200 до 1500 м. Из известняков этой свиты З. А. Журавлевой определены остатки *Osagia columnata* Reitl., *O. undosa* Reitl., *O. tenuilamellata* Reitl., *O. composita* Z. Zhur., *Vesicularites flexuosus* Reitl., *V. compositus* Z. Zhur.

В пределах внутреннего крыла Березовской впадины и ее осевой части аналогами валюхтинской свиты являются выделенные А. Ф. Петровым в 1961 г. ималыкская и токкинская свиты.

Жуинская свита, согласно сменяющая валюхтинскую, представлена чередующимися пестроокрашенными глинистыми, известковистыми и доломитовыми сланцами и тонкослоистыми известняками. Нижняя часть преимущественно сланцевая и более однородна по окраске с преобладанием темных тонов, вверху количество известняков увеличивается. Мощность свиты 190—220 м. Литологический состав пород хорошо выдерживается на значительных расстояниях. К центру Патомской области мощность свиты возрастает. На р. Пилка она достигает 800 м, а в северной части Патомской складчатой зоны — 1000 м. Из отложений жуинской свиты установлены *Osagia grandis* Z. Zhur., *O. aculeata* Z. Zhur., *Asterosphaeroides serratus* Reitl., *A. stellatus* Nar., *Nubecularites uniformis* Z. Zhur., *Vermiculites anfractus* Z. Zhur., *Glebosites gentilis* Z. Zhur. (определения З. А. Журавлевой и Л. И. Нарожных).

Ченчинская свита, постепенно сменяющая жуинскую, сложена оолитовыми плотными водорослевыми светло-серыми известняками. В нижней части встречаются прослой бордовых и лиловых известняков. Широко развиты биогермы, достигающие в отдельных случаях до 20 м высоты. Мощность свиты в пределах Уринского антиклинория колеблется от 350 до 650 м. Уменьшение мощности наблюдается на структурных носгах, параллельных складкам Патомской складчатой зоны. Иногда наблюдается исчезновение лиловых и бордовых разностей известняков и появление коричневатых-серых и темно-серых тонкослоистых известняков и зеленовато-серых тонкослоистых сланцеватых известняков. Местами в верхней части свиты отмечались пизолитовые трещиноватые известняки, конгломератовидные известняки и известняковые конгломераты. В целом же на больших расстояниях общий облик ченчинской свиты хорошо выдерживается. Значительным изменениям подвержены мощности. Так, на р. Пилка мощность ченчинской свиты не превосходит 400 м, а в северной части Патомского нагорья она возрастает до 900 м. Из отложений ченчинской свиты З. А. Журавлева определила *Osagia grandis* Z. Zhur., *O. aculeata* Z. Zhur., *Asterosphaeroides serratus* Z. Zhur., *A. humilis* Z. Zhur., *Radiosus limpidus* Z. Zhur., *R. sphaericus* Z. Zhur., *R. crustosus* Z. Zhur., *R. stirpitus* Z. Zhur., *Vermiculites anfractus* Z. Zhur., *Glebosites gentilis* Z. Zhur.

На внутреннем крыле Березовской впадины аналогом жуинской и ченчинской свит является торгинская свита мощностью 300 м (Журавлева и др., 1959).

Общая мощность отложений патомского комплекса в районе Уринского антиклинория превышает 7000 м, а во внутренних частях Патомской складчатой зоны колеблется от 8000 до 10000 м.

ВЕРХОЯНСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ЗОНА

В пределах этой зоны установлены выходы протерозойских пород лишь в северной и южной оконечностях. В Северном Верхоянье обнажаются только верхнепротерозойские отложения, тогда как в Сетте-Дабане выделяются образования среднего и верхнего протерозоя.

Хараулахское поднятие

Верхнепротерозойские отложения выходят на дневную поверхность в Хараулахских горах, слагаая ядра нескольких антиклиналей хр. Туора-Сис. Лучшие разрезы их известны по р. Лена и ее притокам. На участке Чекуровской антиклинали, в районе пос. Чекуровка, верхнепротерозойские отложения представлены пятью свитами (снизу вверх): уктинской, эсэлэхской, нэлэгэрской, сиэтачанской и хараютэхской.

Уктинская свита слагает ядро Чекуровской антиклинали на р. Укта. Нижние слои представлены фиолетово-бурыми алевролитами с прослоями, часто линзовидными, кварц-хлоритовых песчаников. Выше они сменяются серыми мелко- и среднезернистыми кварцевыми песчаниками, чередующимися с темно-серыми аргиллитами, содержащими маломощные прослой сидерита. Среди кварцевых песчаников встречаются линзы светлых гравелитов и пласт мощностью 0,4 м темно-серого глинистого доломита со строматолитами *Baicalia minuta* Ком. Верхняя часть свиты плохо обнажена, но, судя по высыпкам, она сложена аргиллитами, алевролитами и реже песчаниками. Разрез завершается пачкой серых тонкозернистых известняков мощностью 20 м, содержащих включения светлых кремней и прослой черных аргиллитов. Мощность свиты более 200 м.

Эсэлэхская свита выходит в Чекуровской антиклинали по рекам Укта, Нэлэгэр, Эсэлэх, Кенгдей и на р. Лена. Залегае она согласно на уктинской свите. Эсэлэхская свита сложена в основном светло-серыми и белыми массивными доломитами. Для нижних слоев характерно плитчатое псевдооолитовое сложение доломитов, в верхних горизонтах отмечены глинистые доломиты. В породах встречаются многочисленные строматолиты *Conophyton cylindricus* Masl. и *Colonnella cormosa* Ком. Мощность 700 м.

Нэлэгэрская свита широко распространена в пределах Чекуровской и Томбуйукской антиклиналей, обнажается она на р. Лена и по ряду ее правых притоков (Нэлэгэр и др.). Породы нэлэгэрской свиты лежат согласно на эсэлэхской свите. Они представлены в основном темно-серыми до черных мелкозернистых битуминозными плитчатыми известняками, часто содержащими включения черных кремней. В нижней и в верхней частях разреза имеются пачки мощностью до 30 м глинистых известняков и мергелей. В 80 м от основания свиты залегае пачка светло-серых массивных доломитов мощностью 25 м со строматолитами *Conophyton cylindricus* Masl. Венчают разрез коричневатосерые битуминозные известняки с онколитами *Osagia tenuilamellata* Reitl., *O. columnata* Reitl., *O. composita* Z. Zhur. и катаграфиями *Vesicularites flexuosus* Reitl. Мощность 660 м. Приведенные формы строматолитов (определения В. А. Комара), а также онколитов и катаграфий (определения З. А. Журавлевой) характерны для второго комплекса среднего — верхнего протерозоя.

Сиэтачанская свита вскрывается в Чекуровской и Томбуйукской антиклиналях, обнажаясь на р. Лена и ряде ее притоков. Она залегае согласно на нэлэгэрской свите. Нижняя часть свиты мощностью 100 м, сложена темно-серыми глинистыми известняками, чередующимися с зе-

леными мергелями. Для средней части мощностью 90 м, характерны фиолетово-бурые аргиллиты с редкими пластами известняков. Верхняя часть разреза мощностью 160 м представлена в основном фиолетово-бурыми аргиллитами. Разрез заканчивается серыми доломитами, включающими кремни и линзообразные биогермы мощностью до 1,7 м, сложенные строматолитами *Gymnosolen furcatus* Ком. (определение В. А. Комара). Из известняков З. А. Журавлевой определены катаграфии *Nubecularites uniformis* Z. Zhur., *Glebosites gentilis* Z. Zhur. и онколиты *Radiosus*. Приведенные строматолиты, катаграфии и онколиты указывают на принадлежность данных отложений к третьему комплексу среднего — верхнего протерозоя. Мощность их 350 м.

Хараютэкская свита слагает крылья Чекуровской и Томбуйукской антиклиналей и ядро Булкурской антиклинали, причем только в пределах последней присутствуют самые верхние слои свиты (55 м), сохранившиеся от предкембрийского размыва. Хараютэкская свита залегает на размытой поверхности сизтачанской свиты. В ее основании лежит пачка мощностью 18 м желтовато-светло-серых крупнозернистых косослоистых песчаников с прослоями гравелитов. Вышележащая пачка мощностью 52 м представлена фиолетово-серыми аргиллитами и мелкозернистыми песчаниками с пластами серых доломитов, содержащих строматолиты *Voxonia grumulosa* Ком. Затем следует пачка мощностью 60 м темно-серых битуминозных известняков с пластами (0,2—0,4 м) черных листоватых битуминозных сланцев. Среди известняков наблюдаются строматолиты. Вышележащая часть свиты мощностью 260 м представлена серыми и темно-серыми массивными и плитчатыми доломитами и доломитистыми известняками с включениями кремней и битумов. Самые верхние слои свиты сложены светло-серыми плитчатыми и массивными доломитами мощностью 22 м со строматолитами *Paniscollenia emergens* Ком., перекрытыми темно-серыми тонкоплитчатыми битуминозными глинистыми известняками мощностью 33 м. В известняках и доломитах присутствуют катаграфии *Vesicularites bathrydioformis* (Красноп.), *V. lobatus* Reitl., *V. concretus* Z. Zhur., *Vermiculites irregularis* (Reitl.) и онколиты *Osagia minuta* Z. Zhur. Приведенные формы строматолитов (определения В. А. Комара), катаграфий и онколитов (определения З. А. Журавлевой) свидетельствуют о принадлежности хараютэксской свиты к четвертому комплексу среднего — верхнего протерозоя. Мощность 440 м. Общая мощность верхнепротерозойских отложений в Северном Верхоянье не менее 2350 м.

Сетте-Дабанский горст-антиклинорий

Отложения среднего и верхнего протерозоя на площади Сетте-Дабанского горст-антиклинория развиты по правобережью р. Алдан на участке между реками Сугджа и Юдома, к западу от Скалистой цепи. К среднему протерозою относится уянская серия. В составе верхнепротерозойских отложений выделяются учурская, майская и уйская серии. Выше со стратиграфическим, а местами и с угловым несогласием лежит юдомская свита, условно относящаяся к позднему протерозою — раннему кембрию.

Средний протерозой

Среднепротерозойский возраст имеет уянская серия. На рассматриваемой территории вскрывается лишь часть ее разреза, которая выделяется как кыллахская свита. Последняя наблюдается вдоль надвигов в Кыллахской и Эбейко-Ханатасской грядках, на правобережье

р. Алдан на участке между реками Сугджа и Аллах-Юнь. По данным Т. С. Кирусенко, свита представлена аркозовыми песчаниками бурокрасными и розовыми, средне- и крупнозернистыми, косослоистыми, с плитчатой отдельностью. Видимая мощность до 300 м. Свита отделяется от перекрывающих пород верхнего протерозоя стратиграфическим, местами угловым, несогласием.

Верхний протерозой

Учурская серия Сетте-Дабанского горст-антиклинория разделяется на трехгорную и димскую свиты, вскрывающиеся там же, где и кыллахская свита, а также в Горностахской антиклинали в нижнем течении р. Аллах-Юнь и в верхнем течении р. Хамна. Характеристика свит приводится по данным Т. С. Кирусенко и Г. Г. Пименова.

Трехгорная свита представлена чередующимися пачками серых, темно-серых, часто доломитизированных известняков, белых, серых и розовых мраморов, мергелистых известняков и мергелей. Мощность свиты 400—500 м.

Димская свита лежит с угловым несогласием на различных горизонтах трехгорной свиты. Для нее характерны зеленоватые алевролиты, аргиллиты и песчаники, располагающиеся в нижней части разреза, и светлые массивные доломиты — в верхней части. Мощность димской свиты в Горностахской антиклинали около 350 м. В Кыллахской антиклинали, где также вскрывается димская свита, ее мощность, по данным Т. С. Кирусенко, достигает 1300 м.

Майская серия в Сетте-Дабанском горст-антиклинории прежде, по данным работ Г. Г. Пименова и Т. С. Кирусенко, подразделялась на две свиты — маймаканскую и устьсахаринскую. После проведения геологосъемочных работ в бассейнах рек Белая и Чухоной эта серия была разделена Б. М. Базилевским, В. П. Леоновым, В. С. Потана и В. А. Янжин-шином на девять свит (снизу вверх): талынскую, светлинскую, бикскую, мускельскую, дугинскую, фирскую, вильскую, сэтмуяльскую и гренскую, согласно сменяющих друг друга.

Талынская свита, находящаяся в основании серии, лежит с угловым несогласием на димской. В подошве свиты располагается 20-метровая пачка белого кварцита с прослоями мелкогалечных конгломератов. Выше следуют серые мелкозернистые песчаники, чередующиеся с пачками светло-серого и белого кварцита. Мощность свиты 200—220 м.

Светлинская свита согласно лежит на талынской. Она разделена на две подсвиты. Нижняя сложена темно-серыми тонкослоистыми алевролитами и черными глинистыми сланцами с отдельными прослоями серого мелкозернистого песчаника. В средней части подсвиты находится пачка серого тонкозернистого доломита мощностью 100 м. Общая мощность нижней подсвиты 400 м. Верхняя подсвита представлена серыми тонкозернистыми доломитами. Мощность 200—250 м.

Бикская свита характеризуется смешанным аргиллитовым, алевролитовым и песчаниковым составом. Аргиллиты и алевролиты имеют бордовую, зеленовато-серую и темно-серую окраску, а песчаники — белую и светло-серую. Мощность свиты 220 м.

Мускельская свита разделена на две подсвиты. Нижняя подсвита представлена бордовыми глинистыми сланцами с редкими прослоями темно-красного тонкозернистого песчаника. Мощность ее 40—60 м. Верхнюю подсвиту слагают темно-серые и черные аргиллиты и кремнисто-глинистые сланцы с редкими прослоями серого тонкозернистого тонкослоистого песчаника. Мощность 100—120 м.

Дугинская свита представлена чередующимися пачками серого тонкозернистого плитчатого известняка с черными мелкозернистыми массивными известняками. В основании свиты лежит пачка слоистого бордового известняка мощностью 7 м. Общая мощность свиты 330 м.

Фирская свита сложена массивными мелкозернистыми доломитами. В нижней части породы имеют серый и темно-серый цвет, в верхней — светло-серый и белый. Изредка встречаются пористые доломиты. Из строматолитов, собранных в этой свите, определены *Conophyton lituus* Masl., которые, по заключению С. В. Нужнова, характерны для верхней части лахандинской свиты Учуро-Майского района и деревнинской свиты Туруханского района. Мощность 250 м.

Вильская свита представлена чередующимися пачками серого мелкозернистого доломита, черных и темно-серых алевролитов и глинистых сланцев. Мощность пачек доломитов до 40 м, алевролитов и глинистых сланцев 15—40 м. Доломиты характеризуются ярко-бурой окраской на выветрелой поверхности. В свите собраны *Conophyton lituus* Masl. Мощность 190—210 м.

Сэтмуяльская свита согласно перекрывает вильскую свиту. В верховье р. Акра она сложена темно-серыми массивными известняками с подчиненными пачками алевролита и глинисто-кремнистого сланца мощностью до 50 м. Мощность свиты достигает 260—320 м.

Гренская свита в нижней части выражена красными, светло-зелеными и бордовыми глинистыми сланцами и аргиллитами и мясо-красными строматолитовыми доломитами. Остальная часть свиты представлена черными известняками с прослоями доломита. Мощность свиты 175—200 м.

В хр. Улахан-Бам (бассейн среднего течения р. Аллах-Юнь) В. А. Самозванцевым, А. Г. Лосевым и др. к майской серии отнесена лахандинская свита, обнажающаяся в верховьях рек Орто-Дьукат и Курунг-Дьукат. Нижняя часть свиты представлена белыми и светло-серыми мелкокристаллическими известняками. Выше залегают белые и светло-серые плотные известняки с многочисленными остатками строматолитов *Collenia*. На водорослевых известняках лежат темно-серые тонкозернистые известняки, переполненные онколитами, имеющими вид мелких сгустков карбонатного материала, хорошо видного на выветрелой поверхности. Вверху свиты расположены черные тонкокристаллические известняки. Мощность лахандинской свиты достигает 1000 м. Возможно, что лахандинская свита хр. Улахан-Бам является аналогом вильской, сэтмуяльской и гренской свит Горностахской антиклинали.

В Горностахской антиклинали Сетте-Дабанского горст-антиклинория к уйской серии относится горностахская свита, выделенная в 1956 г. Т. С. Кирусенко. В 1961 г. В. П. Леоновым и В. А. Ян-жин-шином эта свита была разделена на две подсвиты. Нижнегорностахская подсвита без видимого несогласия лежит на гренской свите майской серии. Это чередующиеся пачки глинистых сланцев, алевролитов и песчаников. Сланцы и алевролиты темно-серые и черные, слоистые, плитчатые, а песчаники — белые и светло-серые, мелкозернистые, кварцевые. Мощность 280—300 м. В верхнегорностахскую подсвиту выделены зеленые мелкозернистые кварц-полевошпатовые и граувакковые песчаники с подчиненными слоями алевролитов. В верхней части встречаются пачки мощностью до 40 м темно-зеленых крупнозернистых песчаников, переходящих в гравелиты. Н. В. Баланов и А. И. Горбунов установили в кровле подсвиты своеобразные пестроцветные алевролиты. Мощность 1200—1500 м. По данным Т. С. Кирусенко, на горностахской свите лежат известняки, отнесенные к юдомской свите нижнего кембрия.

А. Г. Лосев и В. А. Самозванцев в уйской серии хр. Улахан-Бам выделяют две свиты — кандыкскую и челатскую.

Кандыкская свита лежит согласно на известняках лахандинской свиты. Она характеризуется выдержанностью разреза (снизу вверх):

- | | |
|---|--------------|
| 1. Серые, темно-серые, зеленоватые, желто-серые, красноватые, тонкоплитчатые алевролиты, перемежающиеся с песчаниками темно-серыми и серыми, полевошпат-кварцевыми, мелкозернистыми, тонкослонистыми. На плоскостях напластования часто наблюдаются трещины усыхания. Алевролиты переслаиваются с глинистыми сланцами | 950—1000 м |
| 2. Светло-серые, белые, желтоватые, полевошпат-кварцевые, мелко- и среднезернистые песчаники. Нередко встречаются пачки (10—15 м) зеленых и темно-серых глинистых сланцев и алевролитов | около 1000 „ |

Общая мощность кандыкской свиты не превышает 2000 м.

Челатская свита, широко распространенная в хр. Улахан-Бам, расчленена на две подсвиты. Нижняя представляет собой довольно монотонную толщу темно-серых, серых, зеленых, буроватых и вишневых глинистых и хлоритовых сланцев. В средней и нижней частях подсвиты наблюдаются пачки белых, желтоватых, розоватых и серых мелкозернистых и кварцитовидных песчаников мощностью до 50 м и черных и буровато-вишневых алевролитов мощностью от 20 до 60 м. Мощность нижнечелатской подсвиты около 1000 м. Верхнечелатская подсвита лежит согласно на нижнечелатской. Разрез подсвиты по руч. Курунг (левый приток р. Кеатан) следующий (снизу вверх):

- | | |
|--|--------------|
| 1. Зеленовато-серые, мелкозернистые, полимиктовые песчаники. С редкими прослоями гравелитов и зеленовато-серых сланцев | 700 м |
| 2. Зеленовато-серые сланцы и алевролиты, часто переслаивающиеся с зеленовато-серыми полимиктовыми песчаниками | 300 „ |
| 3. Переслаивающиеся зеленовато-серые и серые сланцы, аргиллиты и алевролиты | около 1300 „ |

Общая мощность верхнечелатской подсвиты в этом разрезе не более 2300 м. По простирацию верхнечелатская подсвита изменчива; песчаники замещаются сначала алевролитами, а затем глинистыми сланцами.

СОПОСТАВЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗРЕЗОВ

Наиболее древние протерозойские образования на территории Западной Якутии выходят на дневную поверхность на Анабарском и Оленекском поднятиях Анабарской антеклизы, соответственно в среднем течении р. Анабар и в нижнем течении р. Оленек. Они также вскрыты скважинами в Приверхоянском прогибе — в районе устья р. Джарджан и в западной части Вилюйской синеклизы — в нижнем течении р. Кэм-пэндээй (табл. 2).

Нижнепротерозойские породы Оленекского поднятия, Приверхоянского прогиба и западной части Вилюйской синеклизы достаточно сильно изменены и по степени метаморфизма стоят ближе к породам кристаллического фундамента, чем к перекрывающим их осадочным толщам. Определения абсолютного возраста для нижней толщи экинской серии Оленекского поднятия дали величину 1980 млн. лет, а для прорывающих ее пегматитов и биотитовых гранитов — 1840—2080 млн. лет. Для пород, вскрытых в сунтарской скважине в нижнем течении р. Кэм-пэндээй, абсолютный возраст установлен в 2000 млн. лет.

Сопоставление протерозойских отложений западной части Якутской АССР

	Восточный склон Анабарского поднятия	Оленекское поднятие	Уджинское поднятие	Хараулахское поднятие	Северная часть Учуро-Майской впадины	Патомская складчатая зона, Уринский антиклинорий			
Верхний протерозой	Старореченская свита	Хорбусун-ская свита	Туркутская свита Хатыспытская свита Маастахская свита	Туркутская свита Томторская свита	Хараютехская свита	Нижняя часть юдомской свиты			
	Верхняя доломитовая толща		Хайпахская свита	Хапчаньрская свита	Сиэтачанская свита	Устькирбинская свита	Ченчинская свита		
		Нижняя доломитовая толща	Дебенгдинская свита		Нэлэгэрская свита			Кындыхская свита	Жуинская свита
			Арымасская свита		Эсэлэхская свита			Майская серия	Лахандинская свита
Мукунская серия	Кютюнгдинская свита	Улаханкурунгская свита	Уктинская свита	Малгинская свита		Баракунская свита			
	Экитская серия			Сыгынахтахская свита	Энинская свита	Омнинская свита	Джемкуканская свита		
						Учурская серия	Омахтинская свита	Энинская свита	Маринская свита
Средний протерозой					Гонамская свита	Патомский комплекс			
Нижний протерозой					Уянская серия	Балаганнахская свита			
						Конкулинская свита			

На Анабарском поднятии наиболее древние протерозойские образования представлены продуктами кор выветривания, формирование которых происходило в течение как раннего, так и отчасти среднего протерозоя. Установлено, что они являются продуктами разрушения архейских пород и перекрыты отложениями среднепротерозойской мукунской серии.

Среднепротерозойские отложения выявлены на склонах Анабарского поднятия, в Сетте-Дабанском горст-антиклинории и Учуро-Майской впадине. Они характеризуются терригенными образованиями, слагающими мукунскую серию, кыллахскую и конкулинскую свиты. Определения абсолютного возраста этих отложений дали цифры в интервале 1550—1600 млн. лет, что свидетельствует об их формировании во второй половине среднего протерозоя. Для среднепротерозойских отложений характерны строматолиты группы *Kusselia* Kгуl. и онколиты *Osagia libidinosa* Z. Zhur., *O. pulla* Z. Zhur., *Radiosus tenebricus* Z. Zhur., *Vesicularites rotundus* Z. Zhur. (Журавлева, 1963).

На территории Западной Якутии более широко распространены верхнепротерозойские отложения, разделяющиеся на три части. Более ранними являются нижняя часть билляхской серии Анабарского поднятия, улахан-курунская свита Уджинского поднятия, сыгынахтахская и кютингдинская свиты солоолийской серии Оленекского поднятия, гонамская и омахтинская свиты учурской серии Учуро-Майской впадины и трехгорная и димская свиты этой же серии Сетте-Дабанского горст-антиклинория и балаганнахская свита Патомской складчатой зоны. Значения абсолютного возраста равны для сыгынахтахской свиты 1480 млн. лет, для кютюнгдинской — 1370—1395 млн. лет, для омахтинской свиты учурской серии — 1400 млн. лет и для гонамской свиты этой же серии — 1540 млн. лет. Для отложений нижней части верхнего протерозоя характерны онколиты *Osagia tenuilamellata* Reitl., *O. columnata* Reitl., *O. undosa* Reitl., *O. composita* Z. Zhur. и катаграфии *Vesicularites flexuosus* Reitl., *V. compositus* Z. Zhur., *Vermiculites angularis* Reitl., *Glebosites glebosites* Reitl., встречающиеся совместно со строматолитами группы *Baicalia* Kгуl. (Журавлева, 1963).

К средней части верхнего протерозоя относятся: верхняя часть билляхской серии Анабарского поднятия; унгуохтахская и хапчанырская свиты Уджинского поднятия; арымасская, дебенгдинская и хайпахская свиты солоолийской серии Оленекского поднятия; дикимдинская свита северного склона Алданской антеклизы; эннинская, омнинская, малгинская, ципандинская и лахандинская свиты майской серии; кандыкская и устькирбинская свиты уйской серии Учуро-Майской впадины и Сетте-Дабанского горст-антиклинория; ничатская, кумахулахская, ималыкская, токкинская и торгинская свиты Березовской впадины Прибайкальского краевого прогиба; марининская, джемкуканская, баракунская, валюхтинская, жуинская и ченчинская свиты Патомской складчатой зоны и все свиты Хараулахского поднятия — уктинская, эсэлэхская, нэлэгэрская и сизгачанская. Абсолютный возраст определен для арымасской свиты в 1260 млн. лет, дебенгдинской — в 1070—1170 млн. лет, эннинской свиты майской серии — в 1195 млн. лет. Для отложений средней части верхнего протерозоя характерны строматолиты группы *Gimnosolen* Steinm., онколиты *Osagia grandis* Z. Zhur., *O. aculeata* Z. Zhur., *O. crispa* Z. Zhur., *Astrosphaeroides serratus* Z. Zhur., *A. difluxilis* Z. Zhur., *A. floriformis* Z. Zhur., *A. legibilis* Z. Zhur., *A. humilis* Z. Zhur., *Radiosus limpidus* Z. Zhur., *R. praerimosus* Z. Zhur., *R. tenuis* Z. Zhur., *R. clongatus* Z. Zhur., *R. crustosus* Z. Zhur., *R. aculeatus* Z. Zhur., *R. sphaericus* Z. Zhur., *R. badius* Z. Zhur., *R. stirpitus*

Z. Zhur., *R. ravidus* *Z. Zhur.* и катаграфии *Nubecularites uniformis* *Z. Zhur.*, *Vermiculites anfractus* *Z. Zhur.*, *Qlebosites gentilis* *Z. Zhur.*

К верхней части верхнего протерозоя принадлежат: старореченская свита Анабарского поднятия; томторская и туркутская свиты, составляющие хорбусуонскую серию Уджинского поднятия; маастахская, хатыспытская и туркутская свиты Оленекского поднятия; хараютэхская свита Хараулахского поднятия; нижняя часть юдомской свиты северного склона Алданской антеклизы, Березовской впадины, Учуро-Майской впадины и Сетте-Дабанского горст-антиклинория, а также нижняя часть джербинской свиты Патомской складчатой зоны. На западном борту Приверхоянского прогиба, в районе Джарджана и Жиганска, скважинами была вскрыта доломитовая толща, которая по положению в разрезе и литологическому составу сходна с туркутской свитой Оленекского поднятия и может быть отнесена к верхней части верхнего протерозоя.

Значения абсолютного возраста для пород старореченской свиты составляют 624—673 млн. лет, для туркутской — 675 млн. лет, а для перекрывающей последнюю кессюсинской свиты нижнего кембрия 545 млн. лет. Абсолютный возраст томторской свиты Уджинского поднятия достигает 700—750 млн. лет. Определений абсолютного возраста для пород юдомской и хараютэхской свит не имеется. Для пород нижнекембрийской тусэрской свиты, несогласно перекрывающей хараютэхскую, он составляет 543 млн. лет. Несколько определений получено для глауконитовых песчаников джербинской свиты. Большая часть их укладывается в интервал 530—550 млн. лет, крайние же пределы — 502—607 млн. лет.

Отложения верхней части верхнего протерозоя характеризуются катаграфией; *Vesicularites bothrydioformis* (Краснояр.), *V. lobatus* Reitl., *V. concretus* *Z. Zhur.*, *V. filiformis* *Z. Zhur.*, *Vermiculites tortuosus* Reitl., *V. irregularis* (Reitl.), *Nubecularites abustus* *Z. Zhur.* и онколитами *Osagia minuta* *Z. Zhur.*

КРАТКИЙ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Значительная часть территории Западной Якутии в раннем протерозое испытывала воздымание и подвергалась размыву. Лишь ее северо-восточная часть и, возможно, площади, прилегающие к Патомскому нагорью, были заняты морским бассейном.

В пределах воздымающейся территории, охватывавшей большую часть Анабарской и Алданской антеклиз и разделяющей их Вилюйской синеклизы, широко проявились блоковая тектоника и магматизм. В глубинных зонах этой территории повсеместно происходили процессы метаморфизма и усложнение структур, сформировавшихся в предшествующем архейском этапе. Намечается приуроченность метаморфизма к зонам разломов.

Наиболее отчетливо выявляется ограничение площадей развития повторного метаморфизма и усложнения складчатости архейских пород разломами кристаллического фундамента в пределах Алданской антеклизы (Максимов, Угрюмов, 1966). Это ограничение подчеркивается тем, что здесь местами сохранились участки первичной архейской складчатости и даже горизонтально залегающие архейские толщи.

Раннепротерозойский морской бассейн располагался, судя по данным о строении кристаллического фундамента, к северо-востоку от ливни устье р. Менкере — пос. Сухана на р. Оленек — нижнее течение р. Уджа (Леонов и др., 1966). Метаморфическая толща, образовавшаяся

ся из осадков этого бассейна, представлена экитской серией, породы которой выходят на дневную поверхность на восточном склоне Оленекского поднятия в бассейне р. Солооли. Характерная для серии ритмичность чередования пород в песчано-сланцевой толще значительной мощности, свидетельствует о парагеосинклинальном режиме бассейна. В процессе становления экитской толщи в нее внедрялись гипабиссальные диабазы и кварцевые порфиры. В течение основной складчатости появились интрузии габбро-диабазов, кварцевых порфиров и порфировидных биотитовых гранитов. По завершению складчатости образовались секущие жилы гранитов и пегматитов.

В это же время в пределах Анабарского поднятия образовались интрузии анортозитов и вслед за ними жильных пегматоидных гранитов и мусковитовых пегматитов. К концу раннего протерозоя это поднятие представляло собой невысокую пенепленизированную страну, на поверхности которой формировались коры выветривания гидрослюдисто-каолинитового состава.

Второй морской бассейн (или ряд бассейнов) с условиями осадконакопления, близкими к экитским, возможно, располагался в южной части Западной Якутии вблизи Патомского нагорья. На это указывает присутствие нижнепротерозойских метаморфических пород, похожих на породы экитской серии. Подобные породы вскрыты скважиной в среднем течении р. Вилюй на площади Сунтарского поднятия, а также установлены за пределами Западной Якутии на междуречье Чара — Олекма (Миронюк, 1966).

В течение среднего протерозоя территория Западной Якутии представляла собой приподнятую сушу. Судя по значениям абсолютного возраста пород из нижней части осадочного чехла (1550—1600 млн. лет), здесь накопление нормальных осадочных толщ началось во второй половине среднего протерозоя. Первоначально оно происходило в двух районах — по периферии Анабарского массива (мукунская серия) и в восточной части Алданской антеклизы (уянская серия Кыллахского выступа и Учуро-Майской впадины). Для песчаников мукунской серии характерны кварцевый, реже кварц-полевошпатовый состав, хорошая окатанность обломочного материала и довольно высокая степень его сортировки, а также присутствие многочисленных обломков песчаников (по составу сходных с вмещающими отложениями). Все это свидетельствует о длительной транспортировке обломочного материала с востока и юго-запада и его неоднократном перетолжении. Более разнообразный состав присущ уянской серии (вплоть до аркозовых песчаников), что указывает на близость источников сноса и более сильную расчлененность рельефа. Вулканогенные образования, известные в основании уянской серии в южных частях Учуро-Майской впадины, свидетельствуют о том, что здесь начало среднепротерозойского осадконакопления сопровождалось вулканической деятельностью.

Для большей части среднепротерозойских отложений Западной Якутии характерны признаки накопления в мелководном бассейне, многочисленные знаки волновой ряби, трещины усыхания и т. п. Условия, в которых происходило отложение обломочного и хемогенного материала, характеризовались динамичностью среды, что нашло отражение в косослоистых текстурах и знаках ряби течения.

Начало позднего протерозоя ознаменовалось усилением морской трансгрессии на севере и востоке Западной Якутии и заложением миогеосинклинали в пределах Патомского нагорья.

В это время в пределах Анабарской антеклизы расчлененный рельеф, по-видимому, сохранился лишь на площади Оленекского поднятия, где формировалась сыгынахтакская свита солоолийской серии из кон-

гломератов, гравелитов и грубозернистых песчаников преимущественно кварцевого состава. Преобладание карбонатного материала в вышележащей толще раннего этапа верхнего протерозоя Оленекского поднятия и в одновозрастных отложениях на остальной части Анабарской антеклизы (нижняя толща билляхской серии, улахан-курунгская свита) свидетельствует о значительной пенепленизации территории антеклизы в это время и расширении трансгрессии.

Примерно аналогичные условия осадконакопления существовали в данный интервал верхнего протерозоя на территории Сетте-Дабана и Учуро-Майской впадины. Здесь также наблюдается смена терригенных пород карбонатными, указывающая на ослабление размыва и сокращение источников сноса. Последние располагались в пределах Алданской антеклизы.

Середина позднепротерозойского времени знаменуется широкой трансгрессией, захватившей почти всю площадь Сибирской платформы. В это время суши являлись, вероятно, лишь наиболее приподнятые участки Алданской и южного склона Анабарской антеклиз. Незначительные источники сноса в пределах платформы предопределили возможность формирования преимущественно карбонатных отложений. Лишь вблизи некоторых местных источников сноса в составе верхнепротерозойских отложений возрастало количество терригенного материала (унгуохтахская свита Уджинского поднятия и нижняя часть дикимдинской свиты северного склона Алданской антеклизы). В районе Уджинского поднятия проявилась и вулканическая деятельность. По особенностям осадконакопления намечаются две области. Большую часть Западной Якутии (Анабарская антеклиза, северный склон Алданской антеклизы) занимала эпиконтинентальное море. Верхнепротерозойские отложения Хараулахских гор также формировались в условиях мелководного эпиконтинентального бассейна с переменной соленостью и достаточно удаленными источниками сноса.

На территории Сетте-Дабана и Учуро-Майской впадины, занятых в то время единым бассейном, накапливались отложения, разрез которых как по мощности, так и по литологическим особенностям близок миогеосинклинали. Для него характерно цикличное строение. Каждый цикл начинается преимущественно с терригенных пород и заканчивается карбонатными. Три цикла выделяются в составе майской серии (талынская — светлинская свиты, бикская — фирская свиты, вильская — гренская свиты Сетте-Дабана; эннинская — ципандинская свиты, первый — второй и третий — четвертый горизонты лахандинской свиты Учуро-Майской впадины). Четвертый цикл как на территории Сетте-Дабана (горностахская свита Горностахской антиклинали, кандыкская и челатская свиты хр. Улахан-Бам), так и в Учуро-Майской впадине (кандыкская и устькирбинская свиты) отличается незавершенностью, выражающейся в почти полном отсутствии существенно карбонатных отложений в верхней части разреза.

Для разреза отложений Патомской миогеосинклинали байкалид, которые в своей краевой части вскрываются в Уринском антиклинории, также характерна цикличность. Здесь выделяются четыре цикла (Чумаков, 1959): балаганнахская — маринская свиты, джемкуканская — нижняя пачка баракунской свиты, средняя пачка баракунской — валюхтинская свита и жуинская — ченчинская свиты. Однако в отличие от отложений Сетте-Дабана и Учуро-Майской впадины в Уринском антиклинории снизу вверх по разрезу уменьшается количество терригенного материала. Если в первых двух циклах терригенная часть представлена преимущественно конгломератами и песчаниками, то в верхних циклах преобладают сланцы алевролитового и аргиллитового состава.

Изменение литологического состава отложений патомского комплекса по разрезу и по площади отражает последовательные стадии распространения трансгрессии на территорию платформы. При движении от платформы в глубь Патомской миогеосинклинали количество терригенного материала в патомском комплексе уменьшается (Салоп, 1964). Это свидетельствует о том, что основным поставщиком терригенного материала для платформенного крыла миогеосинклинали являлась платформа. По мере расширения трансгрессии с платформы поступало все меньше и меньше обломочного материала.

Очень интересными образованиями являются тиллитоподобные конгломераты балаганнахской и особенно джемкуканской свит. В Березовской впадине Прибайкальского краевого прогиба прослежено выклинивание этих свит уже на его внутреннем крыле, а в пределах миогеосинклинали конгломераты замещаются песчаниками и сланцами (Чумаков, 1959). Конгломераты нижней части патомского комплекса прослеживаются по всей периферии Патомской миогеосинклинали от левого бережья р. Чара до нижнего течения р. Витим. Они тяготеют к зонам глубинных разломов, установленным по геофизическим данным, находящим свое отражение в изменении фаций и мощностей отложений в вышележащих частях разреза. По особенностям состава и строения тиллитоподобные конгломераты патомского комплекса напоминают конгломераты подножий. По-видимому, сочленение миогеосинклинали и платформы в течение первых двух циклов осадконакопления было приурочено к краевым швам, а береговой склон морского бассейна миогеосинклинали представлял собой систему крутых уступов.

В позднем протерозое, как и в среднем, на ряде участков проявились интенсивные колебательные движения, нередко захватывавшие значительные площади и отражающиеся в разрезе в виде стратиграфических и географических несогласий. Подобные несогласия известны в основании лахандинской свиты Учуро-Майской впадины и токкинской свиты Березовской впадины Прибайкальского краевого прогиба. Нередко эти движения сопровождались магматической деятельностью, благодаря которой были сформированы пластовые интрузии основного состава верхнепротерозойских отложений Уринского антиклинория, Учуро-Майской впадины, Сетте-Дабанского горст-антиклинория, Хараулахского, Анабарского, Оленекского и Уджинского поднятий. В последнем районе следы вулканической деятельности сохранились в разрезе также в виде наличия туфогенного материала в отложениях унгуохтахской свиты верхнего протерозоя.

В конце позднего протерозоя вся территория Западной Якутии испытала воздымание и размыв, сопровождавшиеся лишь слабыми складчатостями движениями. Об этом свидетельствуют повсеместные стратиграфическое и географическое несогласия в основании старореченской и юдомской свит и их аналогов. Не исключено, что на отдельных участках Анабарской антеклизы, западной части Верхоянской складчатой зоны и Патомской складчатой зоны появились угловые несогласия. Несомненно, что этот перерыв был обусловлен замыканием верхнепротерозойских геосинклиналей, окаймлявших Сибирскую платформу. Он фиксирует завершение позднепротерозойского тектонического цикла развития территории Западной Якутии.

Палеогеографические условия в позднепротерозойское время благоприятствовали накоплению битумов. Так, наличие битума констатировано в доломитах старореченской свиты. Обычно он приурочен к верхним частям свиты и к контакту с песчаниками алданского яруса.

Почти по всему разрезу отложений верхнего протерозоя Сетте-Дабанского горст-антиклинория, Учуро-Майской впадины, северного

склона Алданской антеклизы и Прибайкальского краевого прогиба известны битумопроявления.

Примазки вязкой нефти встречаются по трещинам и порам в базальных песчаниках, а реже в доломитах дикимдинской свиты, а также в сланцеватых известняках малгинской свиты. С пластовыми водами дикимдинской свиты обычно связаны слабые газопроявления. В Русско-реченской скв. 1 (ст. Русскореченская) в 1955 г. был получен фонтан газа с дебитом около 100 000 м³ в сутки; содержание метана 58,7%, этана и тяжелых углеводородов — 4,5%.

Битуминозные карбонатные и реже терригенные породы с содержанием твердых битумов до 0,1% встречаются не только в породах дикимдинской, но и лахандинской и кандыкской свит. Повышенную битуминозность (до 6,15% органического вещества) имеют известняки малгинской свиты. В отложениях патомского комплекса, по данным Н. М. Чумакова (1959), установлено углистое вещество, являющееся, по-видимому, метаморфизованным битумом, количество которого колеблется от долей до 2—3%. Местами верхнепротерозойские породы обладают повышенной радиоактивностью.

ПАЛЕЗОЙСКАЯ ГРУППА

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

На территории Западной Якутии кембрийские отложения широко распространены. Ими слагаются склоны Анабарской и Алданской антеклиз, а также Прибайкальского и Юдомо-Майского прогибов. Они выходят на Слюдюкарском поднятии, Хараулахском поднятии и Сетте-Дабанском горст-антиклинории. Кроме того, отложения этого возраста вскрыты скважинами в ряде других пунктов.

Первые сведения о наличии кембрийских отложений в Западной Якутии в бассейне р. Вилюй получены А. Л. Чекановским (в 1874 г.).

Кембрийский возраст для нижней части палеозойских отложений, обнажающихся в бассейне среднего течения Лены и Вилюя, установлен Р. К. Мааком (в 1889 г.). Основанием этому послужили палеонтологические сборы Е. В. Павловского, Г. В. Мейделя и Р. К. Маака, которые были изучены акад. Ф. Б. Шмидтом. Известняки на р. Лена по фауне были сопоставлены с зоной *Olenellus*. Ошибочный вывод Р. К. Маака о нижнекембрийском возрасте нижнепалеозойских отложений среднего течения р. Вилюй, уточненный последующими исследованиями, был основан на признании нижнекембрийского возраста трилобитов *Anomocare* и *Liostracus*.

В. А. Обручевым в 1892 г. в бассейне р. Лена, помимо отложений нижнего кембрия были установлены породы среднего и верхнего кембрия, выделенные им соответственно в «ленские известняки» и верхне-ленскую свиту. Кембрийские отложения, по В. А. Обручеву, залегают несогласно на породах протерозоя, отделяясь от них базальными конгломератами.

В бассейне рек Анабар и Оленек фаунистически охарактеризованные отложения кембрия впервые были установлены в 1905 г. в результате работ Хатангской экспедиции под руководством И. П. Толмачева.

В 1912—1915 гг. кембрийские отложения были выявлены А. Г. Ржонсницким в восточной части Лено-Вилюйского междуречья, в бассейнах рек Бол. и Мал. Ботуобуя (Улахан- и Оччугуй-Ботуобуя).

Первая стратиграфическая схема кембрийских отложений периферии Анабарского массива была составлена Б. Н. Рожковым, Г. Г. Мором и Б. В. Ткаченко в 1934 г. и дополнена Г. Э. Фришенфельдом в 1938 г.

З. М. Старостиной (1935) принадлежит первый опыт дробного расчленения на свиты верхнепротерозойских и нижнекембрийских отложений среднего течения р. Лена.

Первые данные о наличии в Хараулахских горах полного разреза отложений всех трех отделов кембрия были получены Е. В. Лермонтовой, которая определила фауну из коллекций В. И. Соколова, посетившего этот район в 1931 г.

В бассейнах рек Алдан и Мая кембрийские отложения были выделены В. Н. Зверевым (1913—1914 гг.), Е. С. Бобиным (1939 г.), Ю. К. Дзевановским (1937, 1939 гг.), а затем другими исследователями.

Важное значение для палеонтологического обоснования стратиграфии кембрийских отложений Восточной Сибири, в частности и для рассматриваемой территории Западной Якутии, имеют исследования Е. В. Лермонтовой (1931—1941 гг.), обобщенные в монографии, посвященной описанию трилобитов и брахиопод этого региона (1951).

Дальнейшая детализация стратиграфии кембрийских отложений Анабарской антеклизы была произведена при проведении маршрутных исследований и мелкомасштабных геологических съемок А. И. Гусевым (1939 г.), Г. Г. Григорьевым и А. К. Бобровым (1942 г.), В. В. Петропавловским и О. Д. Возвышаевой (1947—1953 гг.), геологами НИИГА — И. П. Атласовым, К. К. Демочкиным, К. С. Забурдиным, М. Н. Злобиным, В. Я. Кабаньковым, Н. П. Лазаренко, В. М. Муравленко, А. Н. Наумовым, В. А. Первунинским, В. Е. Савицким, Л. П. Смирновым, Р. Ф. Соболевской, Д. С. Сороковым и др. (1948—1957 гг.).

Начиная с 1955 г. Институтом геологии Арктики продолжается разработка стратиграфии верхнепротерозойских и кембрийских отложений северо-восточной территории Сибирской платформы. Изучение детальных разрезов кембрийских отложений в этом регионе проводилось В. Я. Кабаньковым, В. Е. Савицким, Р. Ф. Соболевской и В. Е. Мильштейн. Материалы, полученные исследователями, а также данные среднemasштабных геологических съемок позволили в значительной степени детализировать имевшуюся стратиграфическую схему кембрия Сибирской платформы, увязав ее со схемами других регионов Советского Союза.

Последующее изучение описываемых отложений проводилось в ходе среднemasштабных геологических съемок, проведенных геологами НИИГА, ВАГТ и ЯГУ. Исследования проводили И. М. Битерман, Н. А. Борщева, Д. А. Вольнов, А. В. Выриков, Н. И. Гогина, В. А. Горин, Е. Р. Горшков, В. В. Грицик, А. Л. Гроздилов, С. Ф. Духанин, Л. С. Егоров, В. В. Жуков, К. С. Забурдин, А. В. Зиза, Ф. И. Иванов, Ф. Ф. Ильин, В. Я. Кабаньков, А. Е. Клейзер, М. А. Крутойярский, Е. С. Кутейников, Б. Н. Леонов, Б. Г. Лопатин, В. А. Милашев, Л. Н. Натапов, А. Н. Наумов, И. М. Осташкин, Е. И. Подкопаев, Г. И. Поршнева, Б. И. Рыбаков, В. Н. Рыбченков, И. К. Рычагова, В. Е. Савицкий, Л. П. Смирнов, Д. С. Сороков, М. В. Сусов, С. М. Табунов, С. В. Тищенко, С. С. Чертов, Э. Н. Эрлих, Д. С. Яшин и др. (1957—1961 гг.).

В основе современных представлений о стратиграфии отложений кембрия северного склона Алданской антеклизы и Прибайкальского прогиба лежат исследования 1939—1942 гг. и 1946—1953 гг. А. А. Арсеньева, А. К. Боброва, Д. К. Горнштейна, Ф. Г. Гурари, Н. В. Покров-

ской, Н. П. Суворовой, Н. Е. Чернышевой и др. Дальнейшее изучение кембрийских отложений этих регионов основывается на данных, полученных при проведении среднемасштабных геологосъемочных работ, и на материалах опорного и нефтепоискового бурения. Работы проводились геологами ЯГУ Г. С. Борушко, И. А. Воздвиженским, В. И. Войвиченко, Д. К. Горнштейном, Ю. А. Дукардом, А. Г. Ивановым, М. Л. Кокоулиным, В. П. Корчагиным, А. В. Лейпцигом, Я. Г. Лифицем, К. И. Малковым, Ю. С. Нахабцевым, С. С. Оксманом, А. Ф. Петровым, В. К. Смоляковым, С. А. Тимофеевым, А. И. Ушаковым и многими другими.

Изучением кембрийских отложений Хараулахского поднятия в течение 1938—1962 гг. занимались И. П. Атласов, В. А. Виноградов, С. И. Грошин, К. К. Демокидов, И. Т. Журавлева, М. Н. Коробов, Н. П. Лазаренко, А. А. Межвилк, А. В. Мельников, И. Г. Николаев и Н. В. Покровская.

Основные сведения о строении разреза кембрийских отложений Сетте-Дабанского горст-антиклинория и Юдомо-Майского прогиба были получены благодаря проведению мелко- и среднемасштабных геологосъемочных работ в 1956—1961 гг. геологами ВАГТ и ЯГУ В. М. Базилевским, Н. В. Балановым, Т. С. Кирусенко, А. Г. Лосевым, Г. Г. Пименовым, В. А. Самозванцевым, Н. С. Шпак и др.

К настоящему времени достаточно детально изучена биостратиграфия кембрийских отложений Западной Якутии, что нашло отражение в создании унифицированных стратиграфических схем кембрийских отложений для всей территории, рассматривавшихся на ряде стратиграфических совещаний (Ленинград, 1956 г.; Якутск, 1961 г.; Новосибирск, 1965 г.). Установлено, что нижне- и среднекембрийские отложения можно разделять на ярусы и их части, тогда как верхнекембрийские пока делятся только на горизонты.

В унифицированной схеме кембрия Сибири, утвержденной Межведомственным стратиграфическим комитетом, нижний отдел включает два яруса — алданский и ленский, а средний кембрий — амгинский и майский.

Палеонтологическое обоснование биостратиграфических схем принадлежит И. Т. Журавлевой, Н. П. Лазаренко, Н. В. Покровской, Л. Н. Репиной, В. Е. Савицкому, Н. П. Суворовой, Н. Е. Чернышевой. Благодаря работам З. А. Журавлевой (1963) имеются значительные успехи в изучении онколитов и катаграфий нижнекембрийских отложений. Ею было установлено четыре комплекса микропроблематики, один из которых характерен для алданского века и три для ленского.

В результате стратиграфических исследований последних лет возникли соображения по уточнению объема и границ ярусов. Для нижнего кембрия предложено трехъярусное деление на алданский, ботомский и ленский ярусы. А. Ю. Розанов и В. В. Миссаржевский выделяют нижнюю часть нижнего кембрия в томмотский ярус. Большие работы проведены по изучению нижнекембрийских отложений юга Сибирской платформы, на основании чего производится пересмотр корреляционной схемы (Хоментовский, Репина, 1965).

СИБИРСКАЯ ПЛАТФОРМА

Анабарская антеклиз

Кембрийские отложения широко распространены в пределах Анабарской антеклизы. Они слагают склоны Анабарского и Уджинского поднятий, Оленекское и Мунское поднятия, выполняют Суханскую впа-

дину. Имеются отложения всех трех отделов. Их нижняя стратиграфическая граница выявляется достаточно четко. Она приурочена к подошве полевошпат-кварцевых и нередко гравийных песчаников, которыми почти повсеместно начинается разрез чабурского горизонта. Абсолютный возраст песчаников, определенный по глаукониту аргоновым методом, равен 547—550 млн. лет, что примерно соответствует началу палеозойской эры.

Отложения чабурского горизонта залегают на размытых, преимущественно карбонатных породах верхнего протерозоя. Вероятно, перерыв в осадконакоплении не был столь длительным. С этим временем связываются проявления вулканической деятельности в пределах Оленекского поднятия.

Последующее описание кембрийских отложений приведено отдельно для склонов Анабарского поднятия, Уджинского поднятия, Суханской впадины, Оленекского и Мунского поднятий.

Склоны Анабарского поднятия

Нижний отдел

На склонах Анабарского поднятия имеются отложения алданского и ленского ярусов. Последние же, как правило, не отделяются от вышележащих отложений амгинского яруса среднего кембрия, так как образуют с ними самостоятельную характерную толщу.

Алданский ярус

Почти повсеместно по литологическим особенностям и фаунистическим остаткам отложения алданского яруса подразделяются на чабурский и куранахский горизонты. Только на севере Анабарской антеклизы, в бассейнах рек Фомич и Рассоха, пока еще не получено надежных данных для расчленения нижекембрийской толщи.

К чабурскому горизонту принадлежат породы, слагающие неширокую полосу на южном и восточном склонах Анабарского поднятия на левобережье р. Анабар.

На южном склоне поднятия они представлены известняками и глинистыми известняками серого, коричневого, реже зеленого цвета, заключающими редкие прослои мергелей и известковистых глин. В породах обнаружены хиолиты, колпачковые гастроподы *Oelandiella korobkovi* Vost., *O. sibirica* Vost., *Aldanella spiralis* Vost., *Anabarella plana* Vost., *Helcionella* sp. и брахиоподы — представители семейства Acrotretidae. Здесь их мощность достигает 115 м.

На восточном склоне Анабарского поднятия отложения чабурского горизонта имеют двучленное строение. Нижняя часть (35—40 м) слагается желтовато-серыми и серыми доломитистыми известняками и доломитами, в основании которых наблюдается пачка непостоянной (4—6 м) мощности серых, зеленовато-серых полевошпат-кварцевых песчаников, нередко содержащих битумы. Верхняя часть чабурского горизонта мощностью около 60—70 м характеризуется преимущественно зеленовато-серыми, желтовато-серыми известняками. Вблизи подошвы разреза они частично доломитизированы и иногда содержат маломощные прослои доломитов. В породах чабурского горизонта найдены немногочисленные органические остатки, представленные главным образом хиолитами.

Отложения куранахского горизонта, согласно залегающие на породах чабурского горизонта, занимают довольно широкую зону на скло-

нах Анабарского поднятия по левобережью р. Анабар. На южном склоне нижняя часть куранахского горизонта представлена переслаивающимися известняками и глинистыми известняками бурого, вишнево-красного, кирпично-красного, красно-бурого и бордового цвета. В низу разреза преобладают брекчиевидные и конгломератовидные породы, иногда наблюдаются прослои мергелей. Здесь встречаются обильные остатки хиолитов, реже брахиопод рода *Micromitra*. Выше залегают переслаивающиеся красноцветные и зеленоцветные известняки, содержащие остатки хиолитов и брахиопод *Obolella*. В их верхней части в устье р. Арга-Сала собраны остатки трилобитов *Pagetiellus lenaicus* (Toll), *P. pervulgatus* L a z., *Triangulaspis* sp., *Hebediscus ponderosus* L e r m. Завершается разрез куранахского горизонта пачкой преимущественно зеленых, серых и желтых известняков и глинистых известняков. В породах содержится большое количество органических остатков, особенно трилобитов *Hebediscus attleborensis* (Sh. et F.), *Calodiscus helena* (H all), *C. aff. schucherti* (M a t t h.), *Neocobboldia* sp., *Triangulaspis annio* (C o b b.) и др. Общая мощность отложений куранахского горизонта 120—125 м.

В пределах восточного склона Анабарского поднятия рассматриваемые отложения представлены пестроокрашенными глинистыми известняками и реже мергелями. Только самая верхняя часть разреза мощностью 5—10 м сложена зелеными и зеленовато-серыми известняками. Общая мощность отложений куранахского горизонта равна 110—130 м. Среди обнаруженных многочисленных органических остатков имеются *Pagetiellus lenaicus* (Toll), *P. porrectus* L a z., *Hebediscus ponderosus* L e r m., *Triangulaspis lermontovae* L a z., *T. annio* (C o b b.), *Obolella* ex gr. *crassa* (H all) и др.

Нерасчлененные нижнекембрийские отложения на севере восточного склона Анабарского поднятия мощностью до 140 м сложены зеленовато-серыми и серыми доломитами в своей нижней части и пестроцветными глинистыми известняками — в верхней. В верху разреза встречаются немногочисленные остатки трилобитов алданского яруса *Judomia dzevanovskii* L e r m., *Pagetiellus lenaicus* (Toll), *P. tolli* L e r m., *Hebediscus attleborensis* (Sh. et F.) и некоторые другие формы.

Ленский ярус

На большей площади восточного и южного склонов Анабарского поднятия отложения ленского яруса образуют с вышележащими отложениями амгинского яруса объединенную толщу, состоящую из горючих сланцев, кремнистых и известково-глинисто-кремнистых пород. Эти отложения принадлежат к куонамской свите и соответствующему куонамскому горизонту. Они залегают согласно на породах алданского яруса. На западной окраине южного склона поднятия куонамский горизонт представлен лишь карбонатными породами. Переход от горючих сланцев и кремнистых пород в карбонатные происходит за счет замещения все более молодых отложений.

В пределах рассматриваемой территории к ленскому ярусу относятся нижние слои куонамской свиты мощностью 5—13 м. В них имеются остатки трилобитов *Lermontovia dzevanovskii* (L e r m.), *L. grandis* (L e r m.), *Kootenia moori* L e r m., *K. magna* L e r m., *K. anabarensis* L e r m., различных представителей родов *Bergeroniellus*, *Bergeroniaspis*, *Anabaraspis*.

В бассейне среднего течения р. Арга-Сала, на южном склоне Анабарского поднятия, к ленскому ярусу условно отнесена нижняя часть кындынской свиты, представленная немymi светлоокрашенными доло-

митами и доломитизированными известняками. Общая мощность свиты, по данным различных исследователей, колеблется от 200 до 600 м.

На северном склоне Анабарского поднятия установлены отложения лишь верхней части ленского яруса (Демокидов, Лазаренко, 1964). Они характеризуются известняками и глинистыми известняками мощностью около 20 м, содержащими *Kutorgina* aff. *perrugata* Walc., *Trematobolus pristinus* (Matth.), *Obolella* sp., *Nisusia* aff. *deissi* Bill., *Matutella clarki* Cooper., *Paramicmacca siberica* Lerm., *Neopagetina orbiculata* Laz., *Chondragraulos necopina* Jeger., *Granularia* sp.

Средний отдел

Амгинский ярус

Отложения амгинского яруса на склонах Анабарского поднятия слагают верхнюю часть литологически единой толщи, относящейся к ленскому ярусу нижнего кембрия — амгинскому ярусу среднего кембрия.

На западе южного склона поднятия к амгинскому ярусу условно относится верхняя часть немой кындынской свиты. В его восточной части и на восточном склоне амгинский возраст имеет верхняя часть куонамской свиты мощностью 25—30 м. Она сложена горючими сланцами и кремнистыми известняками (верхний подгоризонт куонамского горизонта) с остатками трилобитов *Oryctocephalops frisohenfeldi* Lerm., *Oryctocephalus reynoldsiformis* Lerm., *Triplagnostus gibbus* (Liners.), *Tomagnostus fissus* (Lund.), *Paradoxides pinusoides* Laz. и др. Здесь самая верхняя часть разреза отложений амгинского яруса представлена различно окрашенными известняками, доломитизированными и глинистыми известняками и мергелями мощностью 10—15 м с трилобитами *Pseudanomotocarina aojiformis* N. Tchern., *Corynexochus tersus* Laz. и др. (нижний подгоризонт оленекского горизонта).

На севере Анабарского поднятия к амгинскому ярусу принадлежит верхняя часть толщи светлоокрашенных доломитов, реже известняков с *Granularia* sp., *Anabaraspis* sp., *Solenopleura* sp. Общая мощность толщи не установлена.

Майский ярус

Большая по мощности часть среднекембрийских отложений относится к майскому ярусу. Это пестроцветная карбонатная толща, достаточно четко подразделяющаяся по литологическим признакам и комплексам трилобитов на верхний подгоризонт оленекского горизонта, джахтарский и силигирский горизонты. Отложения в различной степени обогащены глинистым и обломочным материалом и доломитами. Терригенные породы, образующие маломощные прослои и пачки, встречаются только на юге Анабарской антеклизы. С юга на север и северо-запад наблюдается переход известняков, содержащих повышенное количество примесей обломочного и глинистого материала, в сравнительно чистые известняки и далее в доломиты. В этом направлении происходит изменение комплексов фауны, в частности резкое обеднение их родового и видового состава и количественное уменьшение особей.

На южном склоне Анабарского поднятия к майскому ярусу относятся верхняя часть оленекской, джахтарская и силигирская свиты. Нижняя граница майского яруса проводится по подошве пестроокрашен-

ных пород, содержащих трилобиты рода *Elyx* и *Corynexochus perforatus* Leg m.

Верхняя часть оленекской свиты (нижний подъярус майского яруса) представлена красновато-бурыми и зеленовато-серыми известняками, глинистыми, органогенными и алевритистыми известняками. Мощность ее 45 м. Она характеризуется следующими видами трилобитов: *Corynexochus perforatus* Leg m., *Elyx* sp., *Bailiaspis septentrionalis* L a z., *Dorypyge olenekensis* L a z.

В пределах восточного склона Анабарского поднятия разрез отложений майского яруса также начинается с верхней части оленекского горизонта. Они прослеживаются узкой полосой от верховьев р. Укукит до левого бережья р. Бол. Куонамка, где исчезают под покровом четвертичных образований. Отложения этого возраста имеют очень однообразный литологический состав. На подавляющей части территории они сложены пестроокрашенными глинистыми известняками, реже мергелями. Только на северо-востоке Анабарского поднятия в верху разреза появляются зеленовато-серые и серые известняки. Комплекс фауны довольно беден и однообразен. Наиболее характерными формами являются *Dorypyge olenekensis* L a z., *Dasometopus breviceps* (A n g.), *Phalacroma longifrons* Leg m., *Bailiaspis septentrionalis* L a z. Мощность отложений изменяется от 45 до 140 м.

Вышележащая джахтарская свита на южном склоне Анабарского поднятия сложена известняками, глинистыми известняками, мергелями и известково-алевритовыми глинами. Алевритистые глины широко развиты в этой свите к востоку от устья р. Арга-Сала.

В бассейне р. Оленек, выше устья р. Арга-Сала, в джахтарской свите наблюдается ритмичное чередование известняков с глинистыми известняками и мергелями.

В породах свиты, особенно на востоке рассматриваемой площади, четко выражены трещины усыхания и знаки ряби, свидетельствующие о мелководности морского бассейна.

Мощность джахтарской свиты уменьшается с запада на восток от 400 до 300 м. В нижней части найдены многочисленные и разнообразные Аномосаридае, в том числе представители родов *Anomocarina* и *Anomocarioides*, *Phalacroma glandiforme* (A n g.), *Solenopleura* sp., *Hypagnostus* sp., *Peronopsis* sp., *Forchhammeria* ex gr. *acuta* N. Tchern., в верхней части впервые появляются *Phoidagnostus* cf. *bituberculatus* (A n g.) и *Aldanaspis* sp.

На восточном склоне Анабарского поднятия к верхнему подъярусу майского яруса относятся два горизонта — джахтарский и силигирский. Джахтарский горизонт сложен двумя литологически различными толщами. Нижняя из них представлена красновато-бурыми известняками, переслаивающимися с зеленовато-серыми глинистыми известняками. В направлении на северо-запад они постепенно замещаются светлоокрашенными, иногда доломитизированными известняками. Верхняя толща слагается зеленоцветными глинистыми и алевритистыми известняками, белыми известняками и доломитизированными известняками и розовато-серыми доломитами. Мощность отложений джахтарского горизонта 80—120 м. Они содержат многочисленные органические остатки, преимущественно среди известняков в южной части территории. Особенно широко распространены представители семейства Аномосаридае: *Anomocarina splendens* Leg m., *A. obscura* N. Tchern., *A. siberica* (H. et Wgard.). Здесь присутствуют также *Dasometopus breviceps* (A n g.), *Linguagnostus sibiricus* P o k r., *Centropleura loveni* (A n g.), и другие формы.

На северо-востоке Анабарского поднятия, в бассейне р. Анабар ниже устья р. Мал. Куонамка, в карбонатных породах, занимающих стратиграфическое положение, идентичное джахтарскому горизонту, встречены немногочисленные представители семейства Anomocaridae, а также *Phalacroma glandiforme* (Ang.), *Solenopleura* sp.

На южном склоне Анабарского поднятия силигирская свита имеет непостоянный литологический состав и различную мощность. На р. Оленек, выше устья р. Арга-Сала, по данным В. Е. Савицкого и Н. П. Лазаренко, она сложена переслаивающимися белыми, зеленовато-серыми и коричневыми известняками с отдельными пластами мощностью до 9 м глинистых известняков. В породах нередко наблюдаются строматолиты и онколиты. Мощность свиты достигает 180 м. По всему разрезу собраны трилобиты (определения Н. П. Лазаренко, Н. Е. Чернышевой, В. Е. Савицкого) *Maiaspis mirabilis* N. Tchern., *M. aff. quadrata* N. Tchern., *Belovia calva* N. Tchern., *Schoriella optata* N. Tchern., *Cyclolorenzella granulata* Laz., *Acrocephalites militans* Lerm., *Liostracrus* sp., *Orloviella* sp., *Koldiniella aff. orbiculata* N. Tchern. В самых верхах свиты обнаружены граптолиты *Archaeocryptelaria* sp. и *Aellograptus* sp.

К востоку, в бассейнах рек Силигир и Бэкэ, мощность силигирской свиты возрастает до 1100 м (южный склон Суханской, или Средне-Оленекской впадины). По данным Ю. Г. Швыряева, В. В. Грицика и др., свита сложена в основном чистыми известняками и мергелями. Подчиненное значение имеют алевроитовые, глинистые, водорослевые и обломочные известняки и доломиты. По литологическим соотношениям свита расчленена на три толщи. Первая толща сложена серыми, зеленовато- и желтовато-серыми, чистыми и глинистыми известняками с линзами водорослевых известняков. В известняках верхней части были обнаружены следующие трилобиты (определения Н. В. Покровской): *Koldiniella* sp. nov., *Kontrastina* sp., *Maiaspis mirabilis* N. Tchern. Мощность толщи до 440 м. Вторая толща представлена чередованием пачек (до 30 м) голубовато-буровато- и зеленовато-серых мергелей с прослоями серых и зеленовато-серых чистых или алевроитовых известняков с пачками (до 70 м) листоватых и тонкоплитчатых известняков с редкими слоями обломочных и водорослевых известняков. В этой толще обнаружены трилобиты *Anomocarina munaica* Pokr., *Koldiniella orbiculata* N. Tchern., *Maiaspis mirabilis* N. Tchern., *Kontrastina* sp., *Schoriella ex gr. optata* N. Tchern., *Koptura* sp., *Solenopleura* sp. и др. Мощность толщи 430 м. Третья толща сложена листоватыми и тонкоплитчатыми светло-серыми известняками. Среди них встречаются редкие слои светло-желтых тонко- и среднеплитчатых доломитов и голубовато-серых мергелей. В известняках обнаружены такие же трилобиты, что и в нижележащих толщах. Кроме того, здесь были найдены остатки *Lejopyge armata* (Lins.), *L. laevigata* (Dalm.), *Ciceragnostus cicer* (Tullb.), *Hypagnostus ex gr. exsculptus* (Ang.) и др. Мощность толщи 230 м.

Отложения силигирского горизонта на восточном склоне Анабарского поднятия также имеют изменчивый литологический состав. На юге, в бассейнах рек Лучаткан и Ухумун, они представлены известняками, в различной степени обогащенными терригенным материалом, и глинами. Здесь чередование различных по составу пород носит ритмичный характер. К северо-западу появляются сравнительно свободные от примесей известняки, а далее к северу и северо-западу — доломитизированные известняки и доломиты, образующие нерасчлененную толщу среднекембрийских отложений. Мощность отложений силигирского горизонта достигает 170—190 м. Для рассматриваемых отложений, раз-

витых преимущественно в южной части склона, характерно присутствие обильных остатков трилобитов. В их числе имеются такие руководящие формы, как *Lejopyge laevigata* (Dalm.), *L. armata* (Lings.). Кроме того, в этих же отложениях встречаются остатки *Hypagnostus* ex gr. *sulcifer* (Waller.), *Goniagnostus nathorsti* (Brogg.), *G. longispinus* Pokr., *Prohedinia* cf. *attenuata* Lerm. et N. Tchern., *Proceratopyge nathorsti* Wgard. и др. В северном направлении наблюдается довольно резкое обеднение родового и видового состава фаунистического комплекса.

Следует указать, что на северо-восточном и северном склонах Анабарского поднятия, приблизительно от широты р. Масапы и до низовьев р. Фомич, отложения среднего отдела представлены главным образом доломитами. Они образуют однообразную толщу, в которой находились лишь редкие и плохой сохранности органические остатки. Ввиду этого не представляется возможным выделить в ее составе более мелкие стратиграфические подразделения. Граница этой толщи с подстилающими отложениями, представленными близкими по составу породами, в значительной мере условная. Не исключено, что в отдельных случаях в состав рассматриваемых отложений включены и более древние слои. Среднекембрийский возраст данной толщи определяется, исходя из ее стратиграфического положения в разрезе. Она залегает на отложениях амгинского яруса и по простиранию переходит в фаунистически охарактеризованные отложения майского яруса. Помимо того, в этой толще по р. Анабар найдены плохой сохранности единичные остатки *Apotocaridae*. Мощность рассматриваемых отложений 130—180 м.

Верхний отдел

На южном крыле Анабарского поднятия к верхнему кембрию относятся чокукская, мархинская и моркокинская свиты. Залегают верхнекембрийские породы на среднекембрийских отложениях на одних участках несогласно, на других — без видимого несогласия.

Чокукская свита сложена массивными и плитчатыми, часто оолитового строения, светло-серыми, почти белыми, желтовато- и буровато-серыми известняками с прослоями доломитизированных и алевроитовых известняков и с линзами гравелитов и водорослевых известняков. Вверху чокукской свиты преобладают пестроцветные породы.

В бассейне р. Арга-Сала чокукской свите соответствует хастырская свита. Здесь среди известняков довольно часто встречаются прослой доломитов и песчаников. Мощность чокукской свиты 130—140 м, хастырской свиты — 170 м.

В чокукской свите найдены остатки трилобитов *Plethopeltoides stenorhachis* (Kob.), *Koldinia minor* Kob., *K. microphthalma* Kob., *Tchuostahia grandis* Pokr., *Maiaspis inflata* N. Tchern., *Brassicicephalus jacuticus* Laz., *Acidaspides borealis* N. Tchern., *Bolaspidina* sp., *Buttsia* sp. и др.

По поводу возраста чокукской свиты существуют различные точки зрения. В настоящее время признано, что она принадлежит к нижней части верхнего кембрия.

Мархинская свита согласно перекрывает чокукскую. Граница между ними проведена по появлению остатков брахиопод *Marcharella*. Свита сложена пестроцветными известняками, аргиллитами, известняковыми конгломератами, доломитами и песчаниками. Для нее характерна фациальная изменчивость как по разрезу, так и по простиранию. Нижняя часть свиты (90 м) представлена в основном чистыми тонко-

зернистыми известняками, переслаивающимися с аргиллитами и известняковыми конгломератами (15—20 см). Изредка встречаются линзы водорослевых известняков. В средней части свиты (110 м) широко развиты глинистые, алевритистые, алевритовые, обломочные и оолитовые известняки. Чаше наблюдаются водорослевые известняки. Местами появляются редкие слои доломитов. В этой части разреза породы битуминозны. Здесь также наблюдаются гнездообразные включения и маломощные (до 5 см) не выдержанные по простирацию прослои розового гипса и светло-голубого целестина. Верхняя часть свиты (60 м) характеризуется значительно большим развитием доломитизированных известняков и доломитов. Здесь встречаются песчанистые известняки и песчаники. Породы также битуминозны. Общая мощность свиты 260 м. По всему разрезу свиты встречаются остатки брахиопод *Marcharella marchaensis* Andr., *Lingulella* sp. и трилобитов *Koldinia minor* Kob., *K. microphthalmia* Kob., *Kuraspis obscura* N. Tchern., *Pterocephalina sibirica* Z. M. a. x. (msc.), *Pesaia* sp., а в ее средней части остатки гастропод *Archinacella* sp., *Tropidodiscus* sp.

Моркокинская свита также широко распространена. Она оконтуривает мархинскую свиту. Соотношение между ними согласное. Граница проводится условно по подошве пачки светлоокрашенных толстолистных и массивных доломитов с прослоями доломитизированных известняков и линзами водорослевых известняков. Доломиты перекрываются разномощными известняками с редкими прослоями аргиллитов и известняковых конгломератов. Выше залегает пачка часто переслаивающихся алевритистых, песчанистых известняков и песчаников. Среди них много линз плоскогалечных известняковых конгломератов, реже встречаются слои оолитовых известняков и доломитов. Завершается разрез пачкой переслаивающихся доломитизированных песчанистых известняков. В них наблюдаются редкие слои доломитов и линзы водорослевых известняков. Мощность свиты 160 м. В моркокинской свите обнаружена такая же фауна, что и в мархинской свите: брахиоподы *Marcharella marchaensis* Andr. и трилобиты родов *Koldinia*, *Kuraspis* и другие формы.

Суханская впадина

В пределах Суханской (Средне-Оленекской) впадины разрез кембрийских отложений начинается только с образований майского яруса среднего отдела.

Средний отдел

Майский ярус

Отложения майского яруса представлены главным образом известняками, в различной степени обогащенными глинистым и обломочным материалом, и доломитами. Терригенные породы, образующие маломощные слои и пачки, встречаются только в самой южной части рассматриваемой территории (верховья рек Омонос, Укукит). В направлении с юга на север и северо-запад наблюдается переход известняков, содержащих повышенное количество примесей обломочного и глинистого материала, в сравнительно чистые разновидности известняков, а далее в доломиты. В этом же направлении происходит изменение комплексов фауны, в частности отмечается резкое обеднение их родового и видового состава при количественном уменьшении особей. Этим определяется и детальность расчленения среднекембрийских отложений. Если в юж-

ной части Суханской впадины выделяются отложения нижнего и верхнего подъярусов майского яруса, а в объеме последнего устанавливаются джахтарский и силигирский горизонты, то на ее северной площади отложения майского яруса пока остаются нерасчлененными.

В Суханской впадине разрез отложений майского яруса начинается с верхней части оленекского горизонта, охватывающего образования конца амгинского и начала майского веков. Они прослеживаются узкой полосой по ее западному борту от верховьев р. Укукит до левобережья р. Бол. Куонамка, а на восточном борту впадины эти отложения развиты на правобережье р. Токур-Уджа.

По литологическому составу, мощностям и палеонтологической характеристике отложения верхней части оленекского горизонта Суханской впадины тождественны разновозрастным образованиям восточного склона Анабарского поднятия. Очень близки и вышележащие отложения майского яруса обоих районов. По западному борту Суханской впадины они протягиваются вдоль р. Анабар на ее меридиональном отрезке в виде полосы меняющейся ширины. На юге, в бассейне р. Оленек, эта полоса разветвляется на две. Западная из них следует по южному склону Анабарского поднятия в широтном, а восточная — в юго-восточном направлении в бассейн р. Муна, где далее поворачивает на северо-восток и от устья р. Северная направляется к северу. От устья р. Мерчимден направление полосы отложений верхнего горизонта майского яруса изменяется на северо-западное, а в верховьях р. Маспаки она скрывается под осадочно-вулканогенными образованиями нижнего триаса.

Отложения джахтарского горизонта идентичны разновозрастным отложениям восточного склона Анабарского поднятия. Литологический состав и палеонтологическая характеристика силигирского горизонта обоих районов также тождественны, но мощности отложений этого горизонта в центральной части Суханской впадины возрастает до 1000 м и более.

Верхний отдел

В Суханской впадине отложения верхнего отдела залегают согласно на подстилающих среднекембрийских породах. Граница между ними устанавливается по смене фаунистических комплексов, в частности по появлению остатков *Homagnostus fecundus* Pokr., *Baltagnostus* sp., *Aagnostus pisiformis* (L.) в массовом количестве в верхнекембрийских отложениях. На основании литологических и фаунистических признаков выделяются чомурдахский и кутугунский горизонты.

Чомурдахский горизонт по литологическим особенностям, а также по характеру их изменения по площади имеет значительное сходство с силигирским. Он сложен глинистыми и алевроитистыми известняками и известково-глинисто-алевритистыми породами, ритмично переслаиваемыми между собой. Только в бассейне верхнего течения р. Маспаки в разрезе преобладают известняки. Здесь мощность пород чомурдахского горизонта достигает 110—120 м. На крайнем юге рассматриваемой территории она увеличивается до 280—290 м.

Отложения чомурдахского горизонта содержат довольно разнообразный комплекс фауны. Присутствуют *Aagnostus* cf. *pisiformis* (L.), *Homagnostus fecundus* Pokr. (in coll.), *Clavagnostus sulcatus* W g a r d., *Pseudagnostus* sp., *Glyptagnostus stolidotus* O p i k, *Drepanura* ex gr. *eremita* W g a r d., *Coosia* sp., *Buttsia* sp., *Proceratopyge* ex gr. *nathorsti* W g a r d. и др. Выделяются две местные зоны (снизу вверх):

Agnostus pisiformis — *Homagnostus fecundus* и *Glyptagnostus stolidotus* — *Drepanura*.

В бассейне р. Маспаки, где литологический состав пород несколько иной, фаунистический комплекс также заметно отличается от вышеприведенного. Здесь, по данным Н. П. Лазаренко, имеются *Pesaiella* cf. *perifida* (N. Tchern.), *Koldinia* ex gr. *minor* Kob., *Acidaspides* cf. *borealis* N. Tchern., *Teodenisia paula* Kham., *Nganasanella* sp., *Lorenzella* (?) *prima* Laz. и др., т. е. формы, характерные для отложений чокукской свиты юго-запада Анабарской антеклизы.

Литологически кутугунский горизонт мало отличается от чомурдахского. В нем лишь несколько возрастает роль массивных известняков. Граница между чомурдахским и кутугунским горизонтами устанавливается, согласно предложению геологов НИИГА (В. Е. Савицкий и др.), по смене остатков трилобита *Glyptagnostus stolidotus* Orisk, встречающихся обычно в массовом количестве, представителями *Glyptagnostus reticulatus* (Ang.) с сопутствующими другими формами. Верхняя часть кутугунского горизонта сложена в основном серыми и коричневатосерыми, иногда перекристаллизованными известняками, преобладающими над глинистыми и известково-глинистыми разностями. Мощность отложений кутугунского горизонта достигает 250—320 м. Среди собранной из рассматриваемых отложений фауны определены *Glyptagnostus reticulatus* (Ang.), *G. reticulatus nodulosus* Wgard., *Pseudagnostus rotundatus* Lerm., *Clavagnostus* sp. nov., *Olenaspella* sp., *Crepicephalus* aff. *borealis* Lerm., *Proceratopyge* ex gr. *tullbergi* Wgard., *Pterocephalia* sp. nov., *Acrocephalites* sp. nov. и др.

В кутугунском горизонте также выделяются две местные зоны: *Glyptagnostus reticulatus* — *Pseudagnostus rotundatus* и *Irvingella* — *Protopeltura*.

Повсеместно верхняя часть разреза отложений кутугунского горизонта размыта.

Уджинское поднятие

Кембрийские отложения вскрываются только на южном склоне поднятия. Северо-западная, северная и восточная части поднятия перекрыты отложениями перми, мезозоя и кайнозоя. Западная часть южного склона опущена по разлому меридионального простирания, по которому отложения верхней части майского яруса среднего кембрия, выполняющие Суханскую впадину, приведены в контакт с отложениями верхнего протерозоя и нижнего кембрия.

В настоящем разделе дается характеристика только отложений нижнего кембрия и нижней части амгинского яруса.

Нижний отдел

Разрез нижнекембрийских отложений Уджинского поднятия близок разрезу этих же образований восточного склона Анабарского поднятия. Здесь к алданскому ярусу относятся чабурский и куранахский горизонты, а к ленскому — нижняя часть куонамской свиты, охарактеризованной фауной нижнего — среднего кембрия.

Алданский ярус

Отложения нижней части алданского яруса — чабурского горизонта — образуют полосу почти широтного простирания от р. Уджа и Делингдэ. Как и на восточном склоне Анабарского поднятия, в отло-

жениях чабурского горизонта выделяются две части. Нижняя представлена серыми и желтовато-серыми доломитами и доломитизированными известняками, перекрывающими пачку чистых кварцевых песчаников мощностью до 20 м, в основании которых наблюдаются серые и желтовато-бурые гравелиты. Мощность 35—40 м. Верхняя часть горизонта сложена серыми известняками с желтоватыми и зеленоватыми оттенками. В основании разреза известняки часто доломитизированы и местами содержат тонкие прослои доломитов. Мощность 60—70 м. Общая мощность отложений чабурского горизонта 95—110 м. В них иногда встречаются остатки брахиопод и хиолитов.

Полоса отложений куранахского горизонта тянется по левобережью р. Токур-Уджа и обрывается по сбросу на водоразделе рек Чопко-Джелинда — Токур-Уджа. Большая часть разреза представлена пестроокрашенными глинистыми известняками и мергелями. В кровле залегают 5—10-метровая пачка серых и зеленовато-серых чистых известняков. Общая мощность отложений куранахского горизонта 110—130 м. В них собраны остатки трилобитов *Pagetiellus lenaicus* (Toll), *P. porrectus* L a z., *Hebediscus ponderosus* L e r m., *Triangulaspis lermontovae* L a z., *T. annio* (C o b b.).

Ленский ярус

Отложения ленского яруса мощностью 5—10 м входят в состав куонамской свиты, охарактеризованной фауной ленского яруса нижнего кембрия и амгинского яруса среднего отдела, которая сложена горючими сланцами, кремнистыми и известково-глинисто-кремнистыми породами.

Куонамская свита образует непрерывную весьма узкую полосу, прослеживающуюся от верховьев р. Маас-Уджа и до верховьев р. Чопко-Джелинда по южной периклинали Уджинского поднятия, в общем она повторяет контуры пространственного распространения пород куранахского горизонта. В зоне развития горючих сланцев и кремнистых пород наблюдается двулучное строение разреза. В составе нижней, большей по мощности части существенную роль играют горючие сланцы и известково-глинисто-кремнистые породы преимущественно темно-коричневого цвета. Мощность этих пород варьирует от 0 до 43 м. Характерно, что в верху куонамской свиты присутствуют две группы слоев мощностью 1,7 и 2,2 м, характеризующиеся исключительно однообразным составом и весьма выдержанным стратиграфическим уровнем на площади в несколько тысяч квадратных километров. Верхняя часть разреза сложена зеленовато-серыми и желтовато-серыми, нередко массивными известняками. Мощность ее изменяется от 8 до 13 м.

Куонамская свита изучена довольно детально. В составе фаунистических комплексов намечается определенная последовательность. Благодаря этому можно произвести достаточно подробную стратиграфию этих отложений (Савицкий, 1959а). Отчетливо выделяются два резко различных фаунистических комплекса. Первый из них характерен для нижней 5—10-метровой части разреза. В его составе заметно преобладают представители семейства Protolenidae, среди которых наиболее распространены *Lermontovia dzevanovskii* (L e r m.), *L. grandis* (L e r m.), реже встречаются представители родов *Bergeroniellus* и *Bergeroniaspis*. Сравнительно часты *Kootenia moori* (L e r m.), *K. magna* L e r m., *K. anabarensis* L e r m., представители родов *Paramicmacca*, *Anabaraspis* и др. Большинство приведенных форм являются руководящими для ленского яруса.

Средний отдел

Амгинский ярус

К амгинскому ярусу относится большая верхняя часть куонамской свиты мощностью до 33 м, заключающая остатки трилобитов *Oryctocephalops frisohenfeldi* Lerm., *O. reynoldsiformis* Lerm., *Triplagnostus gibbus* (Lingr.), *Tomagnostus fissus* (Lund.), *Paradoxides pinusoides* Laz.

В южном направлении от Уджинского поднятия появляются перекрывающие отложения майского яруса среднего кембрия, сменяющиеся затем породами верхнего кембрия, выполняющими центральную площадь Суханской впадины.

Оленекское поднятие

Оленекское поднятие представляет собой сложную структуру, в состав которой входят две сводовые структуры — Оленекская и Куойско-Далдынская, разделенные Кютюнгдинским прогибом. Оленекская структура расположена в бассейне р. Оленек и в междуречье Оленек — Лена, к северу от р. Кютинге, а Куойско-Далдынское сводовое поднятие протягивается в северо-западном направлении от нижнего течения р. Молодо и р. Оленек.

Нижний отдел

Отложения нижнего отдела в пределах рассматриваемого района относятся к двум ярусам — алданскому и ленскому. Они залегают несогласно на верхнепротерозойских отложениях и повсеместно имеют в основании толщу терригенных пород.

Алданский ярус

В унифицированной схеме кембрия севера Сибирской платформы алданский ярус разделяется на два горизонта — чабурский и куранахский. Их стратотипы описаны на юго-восточном крыле Анабарской антеклизы. В данном районе алданские отложения состоят из двух толщ — нижней терригенной и верхней известняковой, соответственно относящихся к указанным выше горизонтам.

К чабурскому горизонту относятся преимущественно терригенные породы нижнего кембрия. В пределах Оленекского поднятия они представлены кессюсинской свитой, наиболее полные разрезы которой описаны по р. Оленек. Эта свита состоит главным образом из терригенных пород и имеет разнообразный, не выдержанный по простиранию литологический состав. В ней выделяются четыре пачки.

Нижняя пачка мощностью 15 м залегает на размытой поверхности докембрийских доломитов туркутской свиты и имеет в своем основании тонкий (0,5 м) слой зеленовато-голубоватых глин с включением глауконита и обломков подстилающих пород. Выше лежат мелкогалечные конгломераты и разнозернистые, нередко глауконитовые, косослоистые песчаники, взаимно сменяющие друг друга по простиранию. В составе обломков преобладает кварц, но встречаются также доломиты, сходные с доломитами туркутской свиты. Органические остатки в этой части свиты не найдены. Определение абсолютного возраста по глаукониту дало значение в 550 млн. лет. Вторая пачка мощностью 40 м состоит

из косослоистых кварцевых алевролитов с глинисто-кремнистым цементом. Среди них спорадически встречаются линзы доломитовых конгломератов. Третью пачку мощностью 23 м составляют косослоистые известково-кварцевые алевролиты и алевритистые битуминозные известняки с глауконитом (абсолютный возраст 550 млн. лет). В подошве этой пачки впервые встречаются органические остатки, представленные мелкими ядрами хиолитов, а в 15 м выше по разрезу также распространены беззамковые брахиоподы семейства *Kutorginidae* и гастроподы рода *Aldanella*. Четвертая пачка мощностью 37 м в нижней части состоит из оолитовых песчаных и комковатых известняков (22 м) с зеленоватым оттенком, выше находятся косослоистые известковистые алевролиты и песчаники (10 м) со знаками ряби и линзами гравелитов. Разрез кессюсинской свиты на западном крыле Хорбусуонского поднятия заканчивается слоем оолитовых известняков (4 м), перекрытых известняковым конгломератом. Органические остатки (хиолиты) распространены в подошве четвертой пачки, а также в 10 и 3 м ниже ее кровли.

Разрез кессюсинской свиты на восточном крыле Оленекской сводовой структуры отличается от вышеописанного присутствием в нижней пачке псефитовых туфов, состоящих из обломков основных эффузивов и доломитов, и большей ролью известняков в верхней пачке. Органические остатки в этих породах представлены гастроподами *Oelandiella* cf. *sibirica* V o s t. Мощность кессюсинской свиты на восточном крыле Хорбусуонского поднятия изменяется в пределах от 75 до 120 м.

Южнее, в пределах Куойско-Далдынского поднятия, кессюсинская свита уменьшается в мощности до 45—50 м, сохраняя в основном разделение на две части: нижнюю (мощностью 10 м) пеструю песчано-конгломератовую и верхнюю (40 м) известняково-мергелистую.

Куранахский горизонт несколько изменив по составу.

Наиболее простое строение он имеет в пределах Куойско-Далдынского поднятия. Здесь к нему относится еркекетская свита (125 м), состоящая из пестроокрашенных глинистых известняков с прослоями известняковых конгломератов в нижней части. Органические остатки представлены трилобитами родов *Judomia*, *Triangulaspis*, *Pagetiellus*, брахиоподами *Botsfordia* и *Obolella*, а также разнообразными хиолитами и редкими археоциатами.

На западном крыле Оленекского свода к куранахскому горизонту относится еркекетская свита, а на восточном — еркекетская и нижняя часть ноуйской свиты. В пределах западного крыла еркекетская свита мощностью 140 м разделяется на три пачки. Нижняя пачка (40—60 м) в основании имеет слой (0,3 м) конгломерата, состоящего из обломков подстилающих пород. Выше лежат вишнево-красные и зелено-серые глинистые известняки. Органические остатки распространены главным образом в нижней половине пачки. Они представлены трилобитами *Triangulaspis rara* L a z., *Pagetiellus* cf. *porrectus* L a z. и др. Средняя пачка (37—50 м) сложена красновато-коричневыми глинистыми органо-обломочными известняками с многочисленными трилобитами *Hebediscus ponderosus* L e g t., *Pagetiellus lenaicus* (T o l l), *Judomia dzevanovskii* L e g t., брахиопод *Obolella* cf. *chinensis* R e s s e r, остатками губок, гастропод и хиолитов. Верхняя пачка (28—31 м) состоит из глинистых органо-обломочных известняков, сменяющих свою окраску от кирпично-красной до зелено-серой вверху разреза. Органические остатки в этой пачке многочисленны и разнообразны. Трилобиты представлены *Hebediscus attleboensis* (Sh. et F.), несколькими видами родов *Triangulaspis* и *Pagetiellus*. Среди брахиопод встречаются *Obolella crassa* (H a l l), *O. chinensis* R e s s e r и др. Кроме того, здесь обнаружены гастроподы, остракоды и археоциаты.

На восточном крыле Оленекского свода к куранахскому горизонту относятся еркекетская свита (80 м) и нижняя часть (85 м) ноульской свиты. Еркекетская свита имеет тот же литологический состав, что и на западном крыле поднятия. Ноульская свита слагается светло-серыми массивными крупнозернистыми известняками с *Judomia tera* L a z., *Triangulaspis lermontovae* L a z. и др.

Ленский ярус

Отложения ленского яруса в пределах рассматриваемого района не расчленяются так дробно, как в южной части Сибирской платформы. В литологическом отношении выделяются два разнофациальных участка. Один из них приурочен к Куойско-Далдынской структуре, западной и южной частям Оленекского свода, второй — к северному и восточному крыльям Оленекского свода. На первом участке к ленскому ярусу относится маломощная (10—15 м) пачка кремнисто-глинистых сланцев, переслоенных черными и коричневыми кремнистыми известняками. Эта пачка слагает нижнюю часть куонамской свиты (горизонта), верхняя часть которой уже принадлежит к амгинскому ярусу среднего кембрия. Наличие остатков трилобитов *Lermontovia dzevanovskii* (L e g m.), *Kootenia magna* L e g m., *Micmacca* sp. и др. указывает на принадлежность вышеуказанной пачки пород к ленскому ярусу.

На северном и восточном крыльях Оленекского свода к ленскому ярусу относятся известняки верхней части ноульской свиты мощностью 10—15 м. Эти породы залегают либо с четко выраженным перерывом (на западе), либо без заметного (на востоке) несогласия на еркекетской свите. Органические остатки представлены *Bergeroniellus* ex gr. *divergens* L e g m., *Paramicmacca* cf. *siberica* L e g m., *Pagetiellus lenaicus* (T o l l) и др.

Средний отдел

Среднекембрийские отложения распространены широко. Они представлены главным образом различно окрашенными глинистыми известняками, реже черными горючими сланцами, встречающимися в основании разреза. Органические остатки встречаются довольно часто, что дает возможность выделить отложения амгинского и майского ярусов. Среднекембрийские отложения залегают согласно на нижнекембрийских.

Амгинский ярус

Отложения, относимые к амгинскому ярусу, не однородны в фациальном отношении. Установлены две фациальные зоны. К первой относится Куойско-Далдынский свод и юго-западная часть Оленекского свода, а ко второй — северо-восточная часть последнего.

В пределах первой зоны к амгинскому ярусу принадлежит, как и на всей территории между Анабарским поднятием и р. Лена, верхняя часть (24—35 м) толщи горючих сланцев куонамской свиты (горизонта) и перекрывающая их пачка светло-серых известняков мощностью 10—12 м, составляющая подошву оленекского горизонта. Горючие сланцы и переслаивающие их битуминозные известняки характеризуются широким распространением трилобитов из семейства *Oryctoccephalidae* и впервые появляющимися представителями семейства *Agnostidae*.

На основании некоторых литологических особенностей и смены составов органических остатков в отложениях амгинского яруса рассматриваемого фациального участка выделяются четыре пачки. Нижняя

пачка мощностью 10,7 м состоит из черных известняково-глинистых сланцев, переслоенных коричневатыми плотными известняками. Породы содержат остатки трилобитов *Peronopsis anabarensis* L e r m., несколько видов рода *Kounamkites*, *Oryctocara ovata* N. T c h e r n., *Oryctocephalops frischfeldi* L e r m., *Paradoxides* aff. *suboelandicus* P o l e t. и др. Вторая пачка (10 м) сложена кремнисто-известково-глинистыми сланцами, содержащими остатки трилобитов *Triplagnostus gibbus* (L i n r s.), *Ptychoparia* sp. и брахиопод родов *Lingulella* и *Acrotreta*. В третью пачку (4,5 м) входят черные сланцы, переслоенные серыми известняками. Здесь присутствуют, кроме *Triplagnostus*, также остатки *Tomagnostus fissus* (L u n d.), *Peronopsis fallax* (L i n r s.), *Paradoxides* sp. и др. Четвертая пачка (2,5 м), венчающая отложения амгинского яруса на данном участке, состоит из серо-зеленых плотных глинистых известняков, в которых распространены *Pseudanomocarina* cf. *plana* N. T c h e r n., *Bailiaspis* cf. *dalmani* (A n g.), *Corynexochus tersus* L a z., *Paradoxides pinusoides* L a z. (in coll.) и др.

Во второй фациальной зоне, на северо-восточном крыле Оленекского свода, толща сланцев отсутствует и здесь к амгинскому ярусу мощностью 60 м относится первая (40 м) и вторая (20 м) снизу пачки юнкюлябит-юряхской свиты. Они состоят из красно-бурых и зеленоватых известняков. В породах, слагающих нижнюю пачку, распространены *Peronopsis fallax* (L i n r s.), *Ptarmigania* sp., *Oryctocephalus* cf. *reynoldsiformis* L e r m., *Triplagnostus gibbus* (L i n r s.), *Paradoxides* sp. и др. В верхней пачке кое-где встречаются *Pseudanomocarina* sp., *Corynexochus tersus* L a z. и др. Перекрывается вторая пачка слоями, содержащими трилобитов *Dorypyge* sp. и др., характеризующих начало майского века.

Майский ярус

Отложения майского яруса в пределах Оленекского поднятия характеризуются, как и на всем восточном крыле Анабарской антеклизы, устойчивым литологическим составом. Здесь на основании различия комплексов органических остатков в майском ярусе выделяются два подъяруса. Они отчетливо устанавливаются и в пределах данного района.

К нижнему подъярусу относится верхняя часть оленекского горизонта — толща пестроцветных известняков глинистого состава, называемых в пределах Куойско-Далдынского и юго-западной части Оленекского сводов оленекской свитой мощностью 100—130 м, а на остальной территории Оленекского свода сюда относятся известняки верхней части юнкюлябит-юряхской свиты мощностью 95 м. Органические остатки многочисленны и разнообразны. Среди них наиболее характерны трилобиты *Corynexochus perforatus* L e r m., *Dasometopus breviceps* (A n g.), *Dorypyge olenekensis* L a z., *Phalacroma antiqua* P o k r., *Linguagnostus grönwalli* K o b., брахиоподы *Paterina* aff. *lucina* W a l c. и др.

Верхний подъярус майского яруса повсеместно состоит из ритмично наслоенных зелено-серых глинистых известняков и мергелей. На Куойско-Далдынском своде и в юго-западной части Оленекского свода эта толща разделяется на джахтарскую и силигирскую свиты, тогда как на большей части территории Оленекского свода сюда входят верхняя часть юнкюлябит-юряхской и нижняя часть туюс-салинской свит. Согласно унифицированной схеме кембрия Сибири, верхний подъярус майского яруса разделяется на два горизонта — джахтарский и силигирский, стратотипами которых являются одноименные свиты.

На Куойско-Далдынском своде и в юго-западной части Оленекского свода джахтарский горизонт мощностью 150—220 м состоит из разноцветных (кирпично-красных, зелено-серых) глинистых известняков и мергелей. Органические остатки распространены в двух слоях. В нижнем, охватывающем первые 15 м разреза, распространены трилобиты *Phalacroma glandiforme* (Ang.), *Anomocarina* cf. *splendens* Legm., *Anomocarioides limbataeformis* Legm., *Forchhammeria elegans* Legm. et N. Tchern. и др. В верхнем слое, расположенном в верхней половине горизонта, кроме перечисленных форм присутствуют несколько видов рода *Hypagnostus*, *Goniagnostus longispinus* Pokr., *Proampyx* sp. и др.

В северо-восточной части Оленекского свода к джахтарскому горизонту относятся верхние слои (15 м) юнкюлябит-юряхской свиты и нижняя (40 м) часть тюес-салинской свиты. Соответственно джахтарский горизонт разделяется на две пачки. Нижняя слагается кирпично-красными и зеленоватыми глинистыми известняками, в которых распространены *Phalacroma glandiforme* (Ang.), *Linguagnostus grönwalli* Kob., *Anomocarioides limbataeformis* Legm., *Elyx laticeps* (Ang.) и др. Верхняя пачка состоит из зеленовато-серых глинистых и коричневатобурых кремнистых известняков, в которых помимо перечисленных выше форм найдены также *Phoidagnostus bituberculatus* (Ang.), *Hypagnostus* cf. *brevifrons* (Ang.), *Phalacroma glandiforme* (Ang.).

Силигирский горизонт в пределах рассматриваемого района фациально однороден. Он состоит из зеленовато-серых глинистых известняков и мергелей, имеющих ритмичное наслоение. Исключение представляет северо-западное крыло Оленекского свода, где силигирский горизонт представлен толщей мощностью 110 м светло-серых известняков, слагающих среднюю часть тюес-салинской свиты. В других местах мощность силигирского горизонта колеблется в пределах 35—40 м. Характерными органическими остатками являются повсеместно встречающиеся трилобиты *Lejopyge laevigata* (Dalm.), *L. armata* (Linnés.), *Maiaspis mirabilis* N. Tchern. и граптолиты *Dithecodendrum sibiricum* Obut, *Archaeocryptelaria orientalis* Obut.

Верхний отдел

Верхнекембрийские отложения наиболее полно в данном районе обнажаются в Кютингдинском прогибе, разделяющем Оленекское и Куойско-Далдынское сводовые поднятия. Кроме того, они известны и на северном крыле Хорбусуонского поднятия. Залегают верхнекембрийские отложения повсеместно согласно на среднекембрийской толще и перекрываются со стратиграфическим перерывом нижнекаменноугольными (Кютингдинский прогиб) или пермскими (Оленекский свод) отложениями. На первом участке верхнекембрийские отложения выделены в суханскую свиту, на втором они представлены верхней частью тюес-салинской и лапарской свитами. Последовательное изменение в разрезе комплексов органических остатков позволило установить в верхнекембрийских отложениях данного района три горизонта, а в последних выделить биостратиграфические зоны (табл. 3).

По данным Н. П. Лазаренко, нижняя часть суханской свиты (суханский горизонт 70 м) представлена в северо-восточной части Кютингдинского прогиба известняками и глинистыми известняками, охарактеризованными фауной *Blackwelderia* sp., *Proceratopyge nathorsti* Wgard., *Pseudagnostus* sp., *Lingulella* sp.

Кютингдинский горизонт имеет распространение в пределах одноименного прогиба. Здесь по р. Оленек и его притокам Хойгуоллах, Тыл-

**Биостратиграфические зоны в верхнекембрийских отложениях
Оленекского поднятия**

Кютингдинский прогиб	Оленекское поднятие	Горизонты	Биостратиграфические зоны
Суханская свита	Лапарская свита	Чекуровский	<i>Plicatolina perlata</i>
		Кютингдинский	<i>Irvingella — Cedarellus felix</i>
	Суханский		<i>Glyptagnostus reticulatus — Olenaspella evansi</i>
		Верхняя часть тюессалинской свиты	<i>Glyptagnostus stolidotus</i>
			<i>Aagnostus pisiformis — Homagnostus fecundus</i>

Силигирский горизонт среднего кембрия

дамаа и др. к этому горизонту относится толща известняков (180 м), содержащая два комплекса трилобитов, соответствующих двум зонам этого горизонта, установленным в Суханском прогибе. К нижней зоне *Glyptagnostus reticulatus — Olenaspella evansi* принадлежат зеленовато-серые известняки мощностью 135 м, которые кроме зональных форм содержат также трилобиты родов *Blackwelderia*, *Pseudagnostus*, *Proceratopyge*. К верхней зоне относятся алевролитистые известняки мощностью 45 м с косою слоистостью и редкими прослоями черных глинистых сланцев. В нижней части разреза этой пачки (20 м) распространены, главным образом в глинистых породах, трилобиты *Irvingella* cf. *major* Ul. et Ress., *Olenus delicatus* Orlik, несколько новых видов рода *Proceratopyge* и др. В верхних 25 м разреза кроме названных форм присутствуют *Elvinia roemeri* (Shumard), *Cedarellus felix* Laz., *Westergardella aspinosa* (Lerm.) и др.

Чекуровский горизонт, распространенный там же, где и кютингдинский, представлен косослоистыми алевролитистыми известняками, глинистыми известняками и черными битуминозными сланцами со следами волновой ряби на поверхностях наслоения. Мощность его 50 м. Кроме зональной формы *Plicatolina perlata* Laz. в этих породах распространены несколько видов трилобитов из рода *Pseudagnostus* и граптолиты *Aspidograptus* sp.

На восточном склоне Хорбусуонского поднятия фаунистически охарактеризованные отложения суханского горизонта обнажены в бассейнах рек Олонго, Мэнэ и Хорбусуонка. Они представлены зеленовато-серыми известняками и доломитизированными известняками верхней части тюессалинской свиты (180—230 м). Их возрастное положение определяется трилобитами *Glyptagnostus reticulatus* (Ang.), *Olenaspella* sp., *Coosia* sp. и др. К западу от р. Хорбусуонка и на левом берегу р. Оленек известняки суханского горизонта фациально замещаются доломитами лапарской свиты (30—450 м). В верхней половине присутствуют трилобиты *Taenicephalina levisensis* (Rasetti), *Kuraspis obscura* N. Tchern., которые дают основание относить лапарскую свиту к верхнему отделу кембрийской системы. Следует отметить, что в со-

ставе органических остатков из верхнекембрийских отложений данного района присутствуют стратиграфические аналоги как скандинавского, так и тихоокеанского типов разреза. Например, трилобиты родов *Olenus*, *Parabolina*, *Protopeltura*, *Irovingella* характеризуют несколько верхнекембрийских зон в первом рассмотренном районе, тогда как *Coosia*, *Elvinia*, *Plicatolina* известны только во втором районе.

Мунское поднятие

Кембрийские отложения слагают большую часть площадей Мунского поднятия. Они наблюдаются в бассейнах нижнего течения р. Моторчуна, среднего и нижнего течения р. Муна, нижнего течения р. Кюленке и верхнего течения рек Линде и Тюнг. В результате многолетних геологосъемочных работ и специальных тематических исследований к настоящему времени выработана детальная схема их расчленения, предусматривающая выделение горизонтов. Для нижнего и среднего отделов горизонты увязаны с ярусами единой шкалы. Для верхнего отдела этого пока не достигнуто.

Нижний отдел

В пределах Мунского поднятия обнажаются отложения верхней части алданского яруса (куранахский горизонт) и ленского яруса, вскрывающиеся в нижних течениях рек Моторчуна, Муна, Кюленке и верхнего течения р. Тюнг.

Алданский ярус

Пестроцветные карбонатные отложения куранахского горизонта имеют ограниченные выходы в бассейне р. Молодо на севере территории и в долине р. Кюленке на крайнем юго-востоке. Они приурочены к Молодо-Мунской полосе поднятий. Обнажены только верхние части горизонта. Несмотря на значительную разобщенность выходов, их разрезы весьма близки друг к другу. Здесь к куранахскому горизонту принадлежат пласты бордово-красных, зеленовато-серых, серых плотных плитчатых известняков, чередующихся с листоватыми глинистыми известняками и мергелями той же пестрой окраски. Большая часть известняков и мергелей относится к доломитизированным породам.

На р. Кюленке выделяются две пачки пород. Нижняя пачка, характеризующая 16-метровую толщу видимого разреза, представлена красноцветными известняками. Верхняя пачка мощностью 33—35 м сложена серо-зелеными известняками и мергелями. В бассейне р. Молодо породы верхней части куранахского горизонта также характеризуются зелено-серой окраской. Подошва отложений этого горизонта в пределах описываемой площади нигде не обнажена. Мощность видимого разреза на севере равна 40 м, а на юге 50 м, причем полная мощность отложений горизонта достигает 130 м (данные по смежным площадям).

В породах куранахского горизонта обнаружены достаточно многочисленные остатки фауны. Из трилобитов имеются *Pagetiellus lenaicus* (Toll), *P. tolli* Lerm., *Triangulaspis meglitzkii* (Toll), *Neocobboldia* sp., *Kootenia* sp. Весьма типичны остатки хиолитов, среди которых В. А. Сысовым определены *Trapezovitus morosus* Suss. Археоциаты представлены *Coscinocyathus* sp. и др. Совокупность руководящих ископаемых свидетельствует о принадлежности описанных отложений к верхней части алданского яруса.

Ленский ярус

К ленскому ярусу относится нижняя часть горизонта битуминозных известняков и горючих сланцев, носящего название куонамского, общей мощностью 30—40 м; фаунистические остатки, свойственные ленскому ярусу, встречаются лишь в нижних 12 м разреза. Выше располагается комплекс форм, свойственных амгинскому ярусу среднего кембрия.

Исчерпывающих данных о характере соотношения куонахского и куонамского горизонтов нет, хотя контакт их наблюдался во многих местах. Во всех случаях отмечалось, что непосредственно на светлые известняки и мергели куонахского горизонта без каких-либо переходов налегают черные битуминозные известняки и сланцы. Нигде не отмечалось признаков углового несогласия между ними. Как правило, на контакте отсутствуют следы размыва. Исключением являются несколько пунктов в бассейне р. Молодо, где в основании куонамского горизонта отмечался маломощный прослой желтовато-зеленой песчаной глины с остроугольными обломками известняков. На р. Оленек в обнажении против устья р. Неккекит в основании куонамского горизонта описан слабо уплотненный песок. Представляется вероятным, что по крайней мере на части площади между куонахским и куонамским горизонтами был перерыв в осадконакоплении.

Куонамский горизонт характеризуется исключительной выдержанностью разреза на огромных пространствах, наличием четких маркирующих слоев. На всей площади куонамский горизонт подразделяется на четыре пачки. Из них нижняя пачка, сложенная преимущественно черными, горючими и окремнелыми сланцами мощностью от 7 до 12 м, относится к ленскому ярусу. Здесь сделаны находки *Lermontovia dzevanovskii* (L e g m.), *Kootenia jakutensis* L e g m., *Micmacca* sp. и др.

Средний отдел

К среднему отделу кембрийской системы относится верхняя часть куонамского горизонта, принадлежащего к амгинскому ярусу, а также отложения майского яруса, в составе которых выделяются оленекский, джахтарский и силигирский горизонты.

Амгинский ярус

Граница между отложениями ленского и амгинского ярусов на юго-восточном склоне Анабарской антеклизы проводится внутри однородной толщи битуминозных пород куонамского горизонта. Последние находки руководящих ископаемых ленского яруса нижнего кембрия — *Lermontovia dzevanovskii* (L e g m.) — сделаны в 12 м от основания куонамского горизонта. В 4—7 м выше многократно уже обнаруживались остатки трилобитов амгинского яруса. Никаких следов перерыва или хотя бы четкой литологической границы между отложениями этих ярусов нет.

К этому ярусу относится толща темных окремненных и битуминозных известняков и известковистых сланцев, разрез которых исключительно выдержан на обширной площади. Мощность их 23—28 м. Различия отдельных пачек заключаются только в характере переслаивания известняков и сланцев, в преобладании отдельных типов пород. При детальном описании выделяют до десяти пачек мощностью от 1 до 4 м. Резко выделяется пласт массивного светлого известняка мощностью 1,5 м, залегающего в 3 м от кровли горизонта. Несмотря на его неболь-

шую мощность, он прослеживается на сотни километров и является хорошим маркирующим слоем.

Породы имеют плитчатое и листоватое сложение. Многие прослои сильно окремнены, количество SiO_2 достигает 75—85%. Содержание битумов в обогащенных породах может достигать до нескольких процентов (2%). Сланцы легко загораются от огня. На поверхностях напластований часто встречается бесчисленное количество отпечатков мелких трилобитов, принадлежащих к группе агностид. Комплекс фауны включает *Paradoxides oelandicus* Sjogren, *P. suboelandicus* Polet., *Peronopsis anabarensis* (Lerm.), *P. fallax* (Linn.), *Triplagnostus gibbus* (Linn.), *Tomagnostus fissus* (Lund.), *Oryctocephalops frischenfeldi* Lerm., *Oryctocephalus reynoldsiformis* Lerm., *Kounamkites frequens* N. Tchern., *Anabaraspis cylindrica* Lerm., *Elrathia alexandrovi* N. Tchern., *Eodiscus punctatus* Salt., *Oryctocara ovata* N. Tchern. Из брахиопод встречена *Acrotreta rojkovi* Lerm. Совокупность этих форм дает полное основание для отнесения вмещающих отложений к амгинскому ярусу.

Майский ярус

Отложения майского яруса занимают наибольшую территорию Мунского поднятия. Они полностью занимают бассейн среднего течения р. Муны, распространяются в верховья рек Тюнг и Линде и прослеживаются в низовьях рек Кюленка, Муна и Моторчуна.

Оленекский горизонт, с которого начинается разрез отложений яруса, представлен пестрыми известняками и мергелями общей мощностью 50—55 м. Вопрос о границе амгинского и майского ярусов окончательно не разрешен. В массивных желтых известняках, лежащих в основании горизонта, были обнаружены остатки *Paradoxides suboelandicus* Polet., что может говорить о принадлежности этого слоя к амгинскому ярусу.

В бассейнах рек Муна и Сюнгюде отложения оленекского горизонта были подразделены Н. И. Гогиной, Б. И. Прокопчуком, И. М. Битерманом и др. на шесть пачек, отличающихся между собой окраской пород (преобладанием красных или зеленых тонов, либо их пестрым чередованием), также изменением количества известняков и мергелей. Мощность отдельных пачек колеблется от 4—6 до 10—13 м. В отложениях обнаружено большое количество остатков трилобитов, определенных Н. В. Покровской: *Anomocarioides punctatus* Pokr. (in coll.), *A. longilimbatus* Pokr. (in coll.), *A. granulatus* Pokr. (in coll.), *Phalacroma glandiforme* (Ang.), *P. longifrons* Lerm., *P. maja* Pokr., *P. rotundata* Pokr. (in coll.), *Linguagnostus grönwalli* Kob., *Forchhammeria elegans* Lerm. et N. Tchern., *Solenopleura zverewi* Lerm., *Centropleura oriens* Lerm., *Corynexochus perforatus* Lerm., *Peronopsis bifurcatus* Pokr. (in coll.), *Dasometopus breviceps* (Ang.), *Paradoxides* aff. *rugulosus* Corda, *Dorypyge olenekensis* Laz., *Liostracus* sp. и др. Наличие таких форм, как *Corynexochus perforatus* Lerm., *Liostracus* sp., *Linguagnostus grönwalli* Kob., *Paradoxides* aff. *rugulosus* Corda, *Anomocarioides punctatus* Pokr. (in coll.) и ряда других, свидетельствует, по заключению Н. В. Покровской, о принадлежности оленекского горизонта к нижнему подъярусу майского яруса.

Джахтарский горизонт в литологическом отношении мало отличается от оленекского. Граница между ними проводится на основании изменения состава трилобитов. Исчезают остатки многих форм родов *Anomocarioides*, *Corynexochus*, *Liostracus* и др., в изобилии присутствуют различные представители родов *Anomocarina*, *Solenopleura*,

Forchhammeria, *Lejopyge*. Джахтарский горизонт подразделяется на два подгоризонта: нижний — тирехтяхский и верхний — мунский.

Тирехтяхский подгоризонт представлен толщей бордово-красных известняков и мергелей с подчиненными прослоями зеленовато-серых пород того же литологического состава. Мощность подгоризонта 55—60 м. Разрез выдержан по всему району. По доминирующей окраске пород выделяются три пачки: нижняя и верхняя — красноцветные, средняя — преимущественно серая.

Мунский подгоризонт отличается преобладанием пород, окрашенных в зеленовато-серые тона. Известняки и мергели следуют в четкой ритмичной последовательности. Ритмы трехчленные: рыхлый доломитистый мергель, плотный известковистый мергель, очень плотный известняк. Мощность ритма 1—2 м. Мощность ритмов возрастает вверх по разрезу. Общая мощность мунского подгоризонта равна 70 м.

Комплекс фауны единый для всего джахтарского горизонта. Наиболее часто встречаются *Anomocarioides limbatus* (Ang.), *A. limbataeformis* Legm., *Anomocarina obscura* N. Tchern., *A. splendens* Legm., *Centropleura siberica* Legm., *C. loveni* Ang., *Solenopleura zwerevi* Legm., *S. munaica* Pokr., *Dasometopus breviceps* (Ang.), *Phalacroma glandiforme* (Ang.), *Prohedinia attenuata* Legm. et N. Tchern., *Clavagnostus repandus* Wgard. В верхней части разреза встречается *Lejopyge laevigata* Daln. (определения Н. В. Покровской).

Силигирский горизонт в отличие от описанных выше горизонтов имеет невыдержанное строение. Его мощность возрастает от 40—60 м в бассейне р. Молодо до 120—180 м на западном склоне Мунского поднятия и достигает 800—1000 м в пределах Тюнг-Силигирского поднятия. Горизонт состоит из ритмично чередующихся пачек известняков, глинистых известняков и мергелей. Породы, как правило, имеют серый и зеленовато-серый цвет. Мощность пачек от 5 до 15—20 м. По характерным особенностям выделены четыре толщи. Нижняя (маакская) толща мощностью до 240 м характеризуется преобладанием плотных серых плитчатых известняков со своеобразной неровной поверхностью напластований. Вторая (умогурская) толща сложена разноплитчатыми известняками, имеются толстоплитчатые и массивные известняки. Характерно наличие водорослевых известняков. Мощность до 250 м. Третья (чукарская) толща отличается более отчетливо выраженной ритмичностью в переслаивании пачек плитчатых плотных известняков и менее плотных разноплитчатых глинистых известняков и мергелей. Важным признаком является наличие пестроокрашенных разностей пород. Мощность до 350 м. Четвертая (тумуллахская) толща характеризуется наиболее четким ритмичным строением. В разрезе непрерывно чередуются пачки серых тонкослоистых известняков и мергелей. Пестроокрашенные разности пород отсутствуют. Мощность до 240 м. В восточном и северо-восточном направлениях мощности толщ сокращаются, различия между ними становятся менее четкими.

В нижнем течении р. Муна весь силигирский горизонт представлен переслаивающимися пачками массивных светлых известняков со своеобразной скорлуповатой трещиноватостью и пачками глинистых известняков. В бассейне р. Сюнгююдэ отмечается более частое чередование серых известняков, глинистых известняков и мергелей.

В отложениях горизонта на всей площади собрана большая коллекция трилобитов, обработанная Н. В. Покровской. Отмечается бедность видового состава и выдержанность его в разрезе и по площади. Наиболее типичными формами являются *Anomocarina munaica* Pokr., *Koldiniella olenekensis* Laz., *Peronopsis latus* Pokr., *Surachia formosa*

Рокр., *Lejopyge armata* (Lingrs.), *Maiaspis quadrata* N. Tchern., *Acidaspides lermontovae* N. Tchern., *Acrocephalites siligiricus* Рокр., *Onchonotellus* sp. и др.

Алданская антеклиз

Северный склон Алданской антеклизы

(среднее течение р. Лена на участке г. Олекминск — г. Якутск)

В пределах северного склона Алданской антеклизы имеются отложения всех трех отделов. Отложения нижнего отдела практически повсеместно распространены, среднего — развиты на восточной и западной окраинах антеклизы, а верхнего — только на ее крайнем западе (рис. 16).

Нижний отдел

Алданский ярус

К алданскому ярусу отнесены пестроцветная свита и, предположительно, нижележащая юдомская свита. Возраст последней, как и ее аналогов, на прилагаемой геологической карте принят Pt_3 — St_{1al} .

Повсеместно на территории северного склона Алданской антеклизы юдомская свита отделена от подстилающих отложений стратиграфическим несогласием и почти всегда имеет постепенный переход к вышележащим породам пестроцветной свиты алданского яруса.

Породы юдомской свиты выходят на дневную поверхность в южной части кембрийского поля северного склона Алданской антеклизы, в бассейнах рек Алдан, Амга и Олекма. В северной части они вскрыты лишь скважинами. Наиболее детально разрез свиты изучен по скважинам в бассейне среднего течения р. Туолба. В составе ее здесь выделяются (снизу вверх) пять пачек:

- | | |
|---|-------|
| 1. Серые и светло-серые кварцевые и кварц-полевошпатовые песчаники и гравелиты, залегающие на размытой поверхности подстилающих пород | 3,5 м |
| 2. Серые, светло-серые, темно-серые и розовато-серые мелкозернистые песчаные доломиты с прослоями известковистых доломитов и мергелей. Среди доломитов широко развиты глауконитовые разности, содержащие в кавернах гипс, серу и реже кальцит | 40 „ |
| 3. Зеленовато-серые, серые и коричневатые плитчатые мелкозернистые доломиты с зеленоватыми, иногда доломитизированными мергелями. В основании пачки иногда отмечается слой мощностью 2 м оолитового известняка | 60 „ |
| 4. Серые, темно-серые и зеленоватые плитчатые доломиты, переслаивающиеся с тонкими прослоями зеленовато-серых и коричневатых мергелей. В основании пачки залегают 5-метровый слой коричневатого-серого ноздреватого водорослевого доломита | 70 „ |
| 5. Часто переслаивающиеся светло-зеленовато-серые, коричневатые, плитчатые и тонкоплитчатые, реже массивные доломиты с маломощными прослоями зеленоватых мергелей и редко известняков | 80 „ |

Общая мощность свиты 253—255 м.

Подобный состав и строение свиты выдерживаются в пределах всей западной фацальной области северного склона Алданской антеклизы, лишь мощность их изменяется по направлению с востока на запад, от р. Синяя к устью р. Олекма, от 180 до 320 м.

Сходное строение разрез юдомской свиты сохраняет и в восточной фацальной области, к востоку от р. Синяя, но вещественный состав слагающих его пород свидетельствует о накоплении их в отличие от

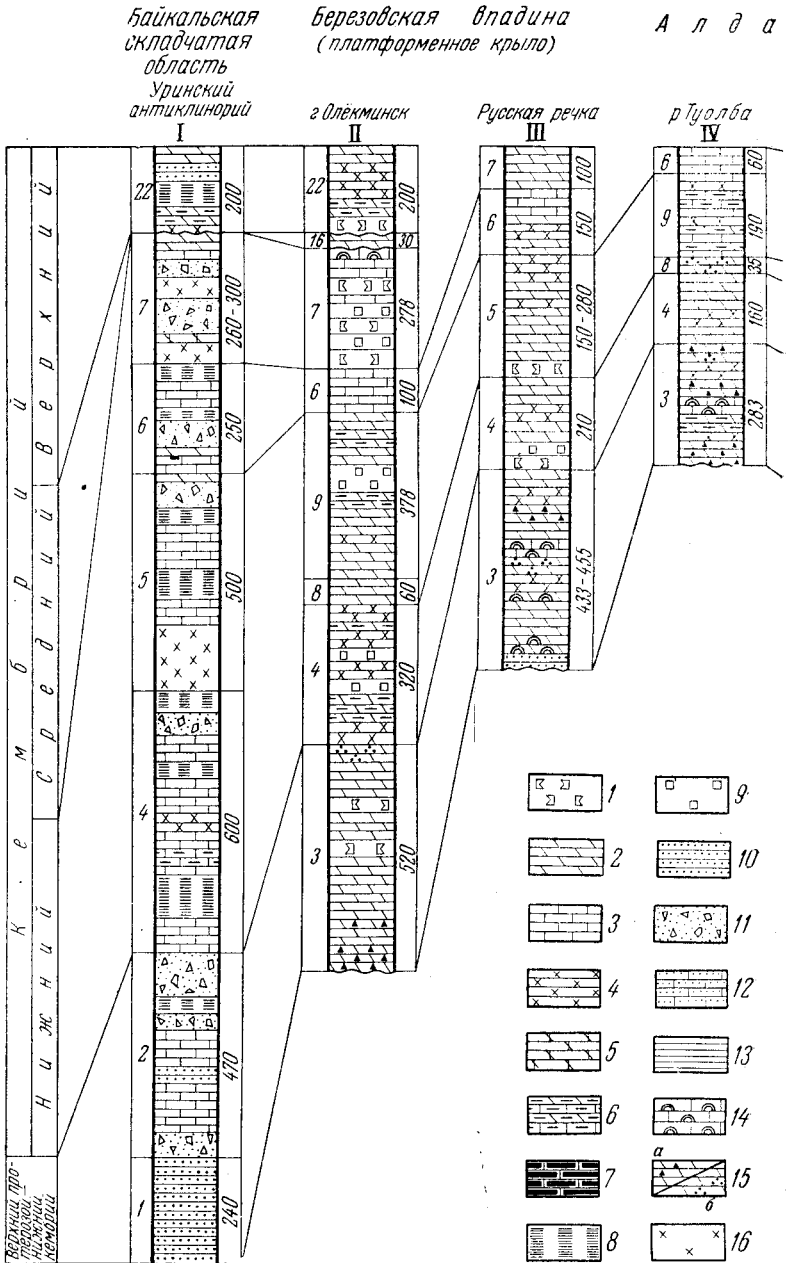
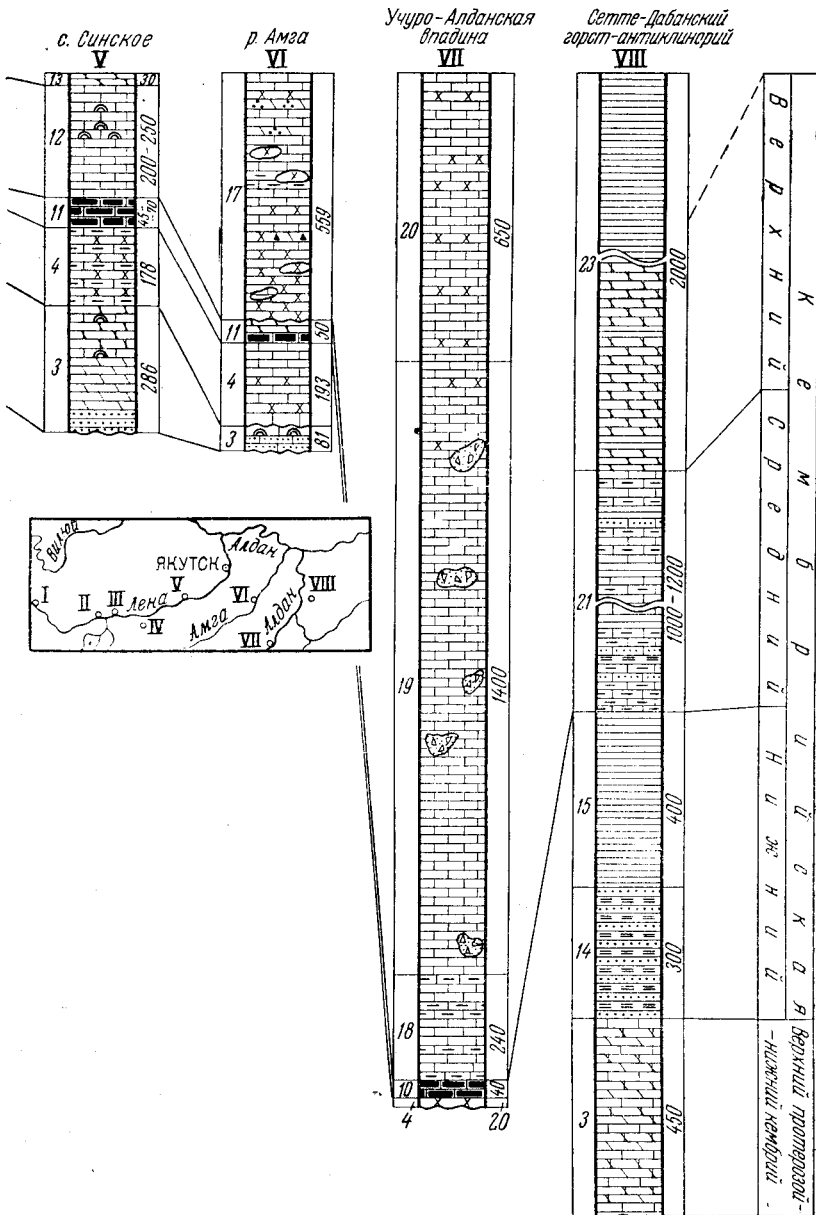


Рис. 16. Сопоставление разрезов верхнепротерозойских — кембрийских геоструктурных регионов. Состав: 1 — гипсы, ангидриты; 2 — доломиты; 3 — известняки; 4 — доломитовые мергели; 5 — (известняки); 7 — сланцевые битуминозные известняки; 8 — аргиллиты; 9 — каменная угольная сланцы; 14 — водорослевые известняки (доломиты); 15 — доломиты нефтеносные; 3 — юдомская, 4 — пестроцветная, 5 — эльгянская, толбачанская, 6 — олекминская, 12 — курторгиновья, 13 — кетемская, 14 — сытогинская, 15 — акринская, 16 — метегер улахская, 22 — верхолонская, 23 — улахская.

Разрезы даны: I — по М. Л. Кокоулину, Ю. С. Нахабцеву; II — по С. С. Оксману, Штейну; V — по М. Л. Кокоулину, А. О. Розенцвигу; VI — по О. И.

Н С К А Я а н т е к л и з а



ложений северного склона Алданской антеклизы и ограничивающих ее авил Д. К. Горнштейн, 1964 г.

известковистые доломиты или доломитистые известняки; 6 — глинистые доломиты с солью; 10 — песчаники; 11 — брекчии; 12 — песчанистые известняки; 13 — глинистые и иные (а), битуминозные (б); 16 — диабазы. Свиты: 1 — джербинская, 2 — тинновская, 7 — чарская, 8 — эльганская, 9 — толбачанская, 10 — тумулдурская, 11 — синская, 17 — танхайская, 18 — нельганская, 19 — устьмильская, 20 — устьмайская, 21 — атырбахская. Справа — мощность, м
 Д. К. Горнштейну; III — по В. М. Мельникову; IV — по М. Г. Равичу, Д. К. Горн-Некрасовой; VII — по Н. Е. Чернышевой; VIII — по Т. С. Кирусенко

западных разрезов в условиях морского бассейна с соленостью, близкой к нормальной. В составе свиты отсутствуют гипсы, сокращается количество мергелей и доломитов, значительно больше становится известняков. Мощность колеблется от 180 до 250 м с возрастанием с запада на восток.

Отложения юдомской свиты содержат онколиты и катаграфин, относимые З. А. Журавлевой (1963) к четвертому комплексу микрофитолитов. Этот комплекс значительно ближе к пятому комплексу, который характерен для алданского яруса нижнего кембрия, чем к более древнему. Более тридцати лет назад в отложениях, предположительно отнесенных к юдомской свите на р. Аллах-Юнь, Е. С. Бобиным был найден трилобит *Paedeumias* sp. Эта находка более никем не была повторена, но в 1952 г. Н. П. Суворовой в этой же свите на р. Алдан в 4 км ниже г. Томмот найдены обломки плохо сохранившихся панцирей трилобитов. З. А. Журавлевой, В. А. Комаром и Н. М. Чумаковым (1961) в шлифах пород юдомской (порохтахской) свиты с р. Олекма обнаружены органические остатки, оказавшиеся, по определению Н. В. Покровской, члениками трилобитов. Наконец, В. Т. Работновым в отложениях юдомской свиты с р. Аим собраны хиолиты, близкие, согласно определению В. А. Сысоева, к хиолитам из нижнекембрийских отложений Северной Америки. Все эти данные наряду с характером взаимоотношений юдомской свиты с подстилающими и перекрывающими породами позволяют условно относить ее к нижнему кембрию. Отложения, объединяемые в пестроцветную свиту, пользуются широким развитием.

В западной части северного склона Алданской антеклизы, в бассейнах р. Русская Речка и нижнего течения р. Намана, пестроцветная свита, согласно залегающая на юдомской свите, представлена пестроокрашенными, часто глинистыми доломитами с прослоями мергелей, ангидрита, гипса и каменной соли. Мощность свиты на р. Намана достигает 235 м. В восточном и юго-восточном направлениях наблюдается уменьшение количества галогенных пород и сокращение мощности пестроцветной свиты.

В верхних течениях рек Туолба и Амга состав отложений пестроцветной свиты становится более однородным за счет увеличения содержания доломитовых мергелей, среди которых встречаются прослои красных доломитовых глин. Мощность свиты 120—150 м. Еще южнее, непосредственно у северной границы Алданской антеклизы на реках Амга и Алдан, к западу от г. Томмот, появляются известковистые доломиты. Здесь мощность свиты сокращается до 40—50 м.

В центральной части северного склона Алданской антеклизы, на р. Лена к востоку от р. Туолба, отложения пестроцветной свиты в своей нижней части представлены пестроокрашенными известняками, часто доломитизированными, глинистыми, с прослоями мергелей. Встречаются крупные археоциатово-водорослевые биогермы. Близкий литологический состав имеет нижняя часть свиты на р. Алдан, но здесь в ее разрезе несколько увеличивается содержание доломитизированных известняков. Мощность нижней части свиты увеличивается с юга на север от 45—75 м в долине р. Алдан до 100 м на р. Лена. В бассейне р. Алдан пестроцветная свита залегает на юдомской с размывом. Несколько западнее, на р. Амга, в разрезе Верхне-Амгинской скважины нижняя часть пестроцветной свиты еще более обогащается известняками, а мощность возрастает до 228 м.

Верхняя часть пестроцветной свиты в рассматриваемом районе, по данным А. К. Боброва, Ф. Г. Гурари и других исследователей, сложена породами различного состава и разделяется на три пачки, состав которых, по наблюдениям Д. К. Горнштейна, хорошо выдерживается на

всей территории центральной части северного склона Алданской антеклизы. Нижняя (нохоройская) пачка сложена доломитами и доломитизированными известняками желтовато-серого, коричневатого и зеленовато-серого цвета. Вышележащая (чуранская) пачка представлена светло-серыми известняками, от слоистых до массивных, и светло-желтовато-серыми оолитовыми доломитами и известняками. Венчает разрез еловская пачка, состоящая из чередующихся светло-серых, серых, коричневато-серых и фиолетовых, от среднеслоистых до листоватых доломитов с прослоями светло-серых плотных мраморовидных известняков, залегающих в основании и переслаивающихся с оолитовыми доломитами, аналогичными чуранским. Мощность верхней части пестроцветной свиты колеблется от 40 до 150 м.

Суммарная мощность отложений пестроцветной свиты в центральной части северного склона Алданской антеклизы составляет на р. Лена (дер. Сайлык) не менее 248 м, на р. Амга (Верхне-Амгинская скважина) — 317 м, на р. Алдан — до 205 м.

В восточной части северного склона Алданской антеклизы на реках Лена и Буотома нижняя часть пестроцветной свиты представлена вишнево-красными, реже серыми и зеленоватыми известняками, часто глинистыми, с прослоями мергелей, содержащими остатки фауны, а верхняя — светло-серыми, серыми и коричневато-серыми, часто глинистыми, иногда битуминозными известняками с прослоями зеленовато-серых доломитов. На р. Амга в разрезе Амгинской опорной скважины в составе свиты преобладают известняки, глинистые известняки и мергели, содержащие в своей нижней части прослой доломитов. Здесь в основании свиты залегают косослоистые доломитовые мергели, содержащие переотложенные фаунистические остатки (Некрасова, 1955), что наряду с сокращением мощности подстилающей юдомской свиты свидетельствует о перерыве в осадконакоплении. Мощность свиты на р. Лена 190 м, на р. Амга — 193 м.

В западной части северного склона Алданской антеклизы пестроцветная свита почти не содержит органических остатков. В восточной части она богато охарактеризована остатками трилобитов, брахиопод, хиолитов и археоциат, позволяющими выделить в свите три горизонта: суннагинский с *Archaeolynthus polaris* Vologd., *Ajacyathus sunnaginicus* Zhur., *Nochoroicyathus mirabilis* Zhur.; кенядинский с *Hylolithellus aequiintervallus* Sys s., *H. billingsi* Sys s., *Ajacyathus anabarensis* (Vologd.) и атабанский с *Pagetiellus lenaicus* (Toll), *Triangulaspis meglitzkii* Lerm., *Neocobboldia dentata* (Lerm.), *Judomia dzevanowski* Lerm., *J. optabilis* Suv., *Lenocyathus* sp.

Ленский ярус

Отложения ленского яруса существенно различаются по составу в северо-западной, центральной и северо-восточной частях северного склона Алданской антеклизы, что позволяет выделить на рассматриваемой территории три фациальные области.

Разрез восточной фациальной области (р. Лена, район с. Синское) благодаря хорошей фаунистической охарактеризованности является эталонным для Сибирской платформы. В западной фациальной области (к западу от р. Туолба) отложения ленского яруса фаунистически охарактеризованы значительно хуже и поэтому сопоставление их с разрезом восточной области встречает определенные трудности. Разрез центральной, или переходной, фациальной области, тяготеющей по составу отложений к западной, изучен относительно слабо и отличается меньшей стратиграфической полнотой.

Выделяются пять биостратиграфических горизонтов в ленском ярусе: синский, толбачанский, олекминский, кетеменский и еланский. В центральной и западной частях рассматриваемой территории к синскому горизонту относится эльгянская свита. На р. Туолба в устье ключа Улахан-Турук она представлена (снизу вверх):

1. Темно-серые пористые массивнослоистые среднезернистые битуминозные доломиты	5,7 м
2. Доломиты серые и светло-серые с желтоватым и коричневатым оттенком массивно- и тонкослоистые, мелкозернистые. Наблюдаются слои полосчатых и кавернозных пород	7,3 „
3. Переслаивающиеся серые, коричневатого-серые, желтоватого-серые с желтоватым и зеленоватым оттенками массивные, средние и тонкослоистые доломиты и серые, коричневатого-серые слоистые известняки. В нижней части имеется слой серого доломитизированного известняка	10 „
4. Переслаивающиеся серые, желтоватого-серые, иногда коричневатого-серые, пятнистые разнослоистые доломитовые породы. В средней части разреза слой известняков, в верхней — маломощные прослои тонкослоистых глинистых доломитов. Участками породы пористые и кавернозные, пустоты нередко выполнены эпигетическим кальцитом	17 „

Эльгянская свита выдерживается почти без изменений на всей обширной территории Лено-Алдано-Олекминского междуречья. В районе Чуранской базы (р. Лена), на р. Буотома (рч. Бен-Юрях), на р. Амга восточнее пос. Буяга и на р. Алдан западнее р. Тимптон эльгянская свита сложена светло-серыми, желтовато-серыми, мелко- и тонкозернистыми, массивными и толстоплитчатыми, преимущественно пористыми и кавернозными доломитами с редкими тонкими прослоями плотных доломитов. В верхней части свиты доломиты имеют неясную светлую пятнистость и полосчатость. Мощность свиты 25—35 м. На р. Амга в составе свиты развиты битуминозные породы. На р. Алдан, в районе рек Улахан и Оччугуй-Силигилээ, с эльгянской свитой сопоставляется нижняя часть тумулдурской свиты, состоящая из светло-серых и серых тонкозернистых, часто пористых доломитов массивного сложения, с прослоями светлых плитчатых микрозернистых доломитов мощностью около 40 м. Отложения эльгянской свиты охарактеризованы остатками трилобитов *Elganellus acceptus* Su v., *E. probus* Su v., *Malukania gribovae* Su v.

Синская свита, развитая в восточной части северного склона Алданской антеклизы, на реках Синяя, Лена и Буотома, сложена известняками с прослоями сланцеватых известняков с обильной фауной. Известняки обычно микрозернистые, плитчатые, коричневатого-серые до черных, часто битуминозные. Сланцеватые известняки темно-серые и черные, сильно битуминозные. Они содержат до 25% органического вещества (17,2% органического углерода от веса породы) и загораются от спички (Зеленов, 1957). На р. Буотома в нижней части свиты встречаются прослой желтых глинистых доломитов. Мощность свиты на р. Лена 50—75 м, на р. Буотома 125 м. В породах синской свиты собраны трилобиты *Bergeroniellus asiaticus* Lerm., *B. expansus* Lerm., *B. brevoculus* Lerm., *B. atlasovi* Lerm., *B. fterovae* Lerm., *Pagetiellus lenaicus* (Toll), *P. tolli* Lerm., *Kootenia jakutensis* Lerm., *K. solitaria* Lerm., *Neopagetina primaeva* (Lerm.), *Aldonaia ornata* Lerm., *Hebediscus ponderosus* Lerm., *Neocobboldia dentata* (Lerm.), *Granularia protolenorum* Lerm., *Binodaspis* sp., *Lermontovia dzevanowskii* (Lerm.), *Judaiella vermicula* Lerm.; хиолиты *Hyolithes jakutensis* Lerm.; брахиоподы *Botsfordia caelata* (Hall), *Obolella* sp., *Lingulella* sp.

В западной части северного склона Алданской антеклизы к толбачанскому горизонту относится толбачанская свита, которая имеет двухчленное строение. В ее нижней части мощностью до 80 м находятся чередующиеся доломиты желтые и серые с различными оттенками, тонко- и среднеслоистые, мелкозернистые и пелитоморфные доломиты с редкими маломощными прослоями глинистых известковистых доломитов. Довольно часто встречаются включения и конкреции серого, темно-серого и голубовато-серого кремня. Встречаются также маломощные прослои зеленовато-серых доломитовых мергелей и светло-серых плотных афанитовых известняков. Верхняя часть свиты представлена часто переслаивающимися различно окрашенными средне- и тонкослоистыми, реже толстослоистыми, мелкозернистыми, пелитоморфными доломитами и доломитовыми мергелями. Для доломитовых пород характерно наличие многочисленных стяжений, желваков и конкреций серого, темно-серого и голубоватого кремня. Мощность верхней части свиты достигает 150 м. Общая мощность толбачанской свиты 180—230 м.

К западу от р. Туолбачан состав свиты существенно изменяется главным образом за счет появления галогенных пород. На р. Русская Речка в разрезе появляются пласты гипса (до 2,5 м) и гипсированные карбонатные породы. Западнее, на р. Намана, верхняя часть свиты сложена доломитами, известковистыми доломитами, иногда известняками, а в ее нижней части преобладают галогенные породы, причем пласты каменной соли достигают 25 м. Мощность толбачанской свиты возрастает до 357 м.

На р. Олекма в толбачанской свите значительно увеличивается количество известняков и заметно уменьшается содержание глинисто-карбонатных пород. Здесь ее мощность сокращается до 140—150 м.

К востоку от р. Туолба, на р. Лена в районе пос. Чурана, а также на реках Буотома и Амга (пос. Буяга) в свите, по данным Д. К. Горнштейна, более широко распространены мелкозернистые массивные и толстоплитчатые пористые, иногда сильно битуминозные доломиты. В ее верхней части широко развиты глинистые доломиты и доломитовые мергели, среди которых выделяется пачка красноцветных пород. К югу содержание красноцветных пород увеличивается. Мощность свиты на р. Амга 280 м. В разрезе Верхне-Амгинской скважины верхняя часть свиты отсутствует, а ее нижняя часть мощностью 65 м (интервал 69,5—134,8 м) сложена массивными доломитами с прослоями глинистых доломитов.

На р. Алдан к толбачанскому горизонту относится верхняя часть тумулдурской свиты мощностью 100 м, сложенная серыми и желтовато-серыми массивными и плитчатыми доломитами с редкими прослоями красноцветных доломитов, мергелей и красноцветная мергелисто-доломитовая унгелинская свита мощностью 100 м.

В центральной части северного склона Алданской антеклизы отложения толбачанской свиты изучены очень слабо, так как они почти полностью эродированы (реки Лена, Буотома) или не обнажены (реки Амга, Алдан). Можно лишь отметить, что, по данным М. Л. Кокоулина, Н. П. Суворовой и Д. К. Горнштейна, в разрезе их к востоку появляются известняки.

Породы толбачанской свиты содержат фауну *Bulaiaspis* sp., *Lusatiops* sp., *Bergeroniaspis* sp., *Binodaspis* sp., *Dolichometopinae*.

В северо-восточной части рассматриваемой территории отложения с фауной толбачанского горизонта слагают нижнюю часть куторгиновой свиты. По своему составу последняя совершенно однородна. На реках Лена и Буотома она сложена плотными микро- и тонкозернистыми плитчатыми и комковатыми, иногда битуминозными известняками коричне-

вато-серой, бежевой и пятнистой окраски. Среди них наблюдаются тонкие прослои светлых известковистых доломитов. В нижней части свиты мощностью 100—150 м, соответствующей толбачанскому горизонту, встречаются прослои тонкоплитчатых глинистых известняков. Отложения нижней части куторгиновой свиты охарактеризованы остатками трилобитов *Bergeroniellus lemontovae* Suv., *B. atlassovi* Legm., *Aldonaia ornata* Legm., *Bergeroniaspis divergens* Legm., *Proerbia prisca* Legm., *Micmaccopsis redlichoides* Legm., а также брахиопод *Kutorgina lenaica* Legm.

В других районах северо-восточной части Алданской антеклизы отложения толбачанского горизонта неизвестны; или они эродированы, или не обнажаются.

Олекминский горизонт имеет на северном склоне Алданской антеклизы относительно хорошо выдержанный литологический состав. В его западной части олекминскому горизонту соответствует олекминская свита, сложенная онколитовыми или органогенно-обломочными известняками коричневатого-серого цвета и пятнистой окраски. В них имеются обильные остатки фауны, особенно в нижней части свиты. На р. Туолбачан, по данным А. В. Лейпцига (1958), в основании свиты залегают органогенно-обломочные известняки и прослой плотного кварцевого песчаника, свидетельствующие о кратковременном перерыве в осадко-накоплении. Мощность свиты 90—120 м.

В центральной части северного склона Алданской антеклизы отложения олекминского горизонта сохранились от размыва только на реках Амга и Алдан. На р. Амга, в районе рч. Улахан-Етех, олекминская свита, по данным В. М. Крылова, сложена коричневатого-серыми, серыми и пятнистыми плитчатыми доломитами и известковистыми доломитами с остатками фауны. На р. Алдан олекминская свита обнажается на участке рч. Улахан-Силигилэ — р. Учур. Слагающие ее породы по внешнему виду и текстурным особенностям аналогичны развитым на р. Амга, но бедны фауной и имеют более известковистый состав. В составе свиты увеличивается содержание известковистых доломитов и появляются известняки. Мощность свиты на р. Амга 80—85 м, на р. Алдан — 120 м.

В восточной части северного склона Алданской антеклизы, к востоку от р. Синяя, олекминскому горизонту соответствует верхняя часть куторгиновой свиты мощностью 100—150 м. Разделение этой однородной по составу свиты, сложенной известняками, производится, как отмечалось выше, по фауне. Отложения куторгиновой свиты имеют ограниченное распространение. Они обнажаются на сравнительно небольших участках по берегам Лены, Буотомы и Синеи. На остальной территории они не установлены или отсутствуют. В отложениях олекминского горизонта собраны трилобиты *Bergeroniaspis ornata* Legm., *B. subornata* Suv., *B. kutorginorum* Legm., *B. bobrovi* Suv., *Bathyuriscellus robustus* Legm., *Binodaspis spinosa* Legm., *Kootenia* sp., *Jakutus quadriceps* Legm., *Solenopleurella bella* Legm., *Neopagetina glabrata* (Legm.), *Tungusella procera* (Suv.) и брахиоподы *Kutorgina lenaica* Legm., *K. pauciorinata* Legm., *K. flerovae* Legm.

Располагающийся выше кетемский горизонт распространен ограниченно на северном склоне Алданской антеклизы. На западе северного склона ему соответствует чарская свита, имеющая довольно непостоянный литологический состав. На р. Лена, к востоку от р. Русская Речка, и в приустьевых частях рек Олекма и Чара основание свиты составляет известково-доломитовая брекчия мощностью до 35—40 м. В районе р. Марха она содержит обломки пород олекминской свиты и трансгрессивно перекрывает подстилающие отложения. Местами брекчии заме-

щаются известняками и доломитами (реки Чара и Марха). Выше развиты известняки и доломиты, причем количество известняков увеличивается вверх по разрезу. В этой части свиты рускореченскими скважинами вскрыты прослой гипса и доломитовые мергели, последовательно замещающиеся в восточном направлении мергелисто-доломитовой брекчией и далее известково-доломитовыми породами. Мощность свиты 170—180 м.

К западу от р. Русская Речка в разрезе нижней части свиты постепенно приобретают широкое распространение гипсы и ангидриты, а содержание известняков уменьшается. На р. Намана мощность чарской свиты возрастает до 210—260 м.

Принадлежность чарской свиты к кетеменскому горизонту ленского яруса нижнего кембрия определяется по фауне *Namanoia namanensis* Legm., *N. tumiformis* Legm., *Bathynotus namanensis* Legm.

В восточной части северо-восточного склона Алданской антеклизы на реках Лена и Буотома кетеменскому горизонту отвечают отложения кетеменской свиты, а на р. Амга — барылайской свиты и нижней части (35 м) хомустанской свиты. Эти свиты имеют близкий литологический состав. В своих нижних частях они сложены известняками с прослоями доломитов, а в верхних — преимущественно доломитами. Известняки микро-тонкозернистые, обычно плотные, часто в той или иной степени битуминозные. Окраска пород в кетеменской свите серая, а в барылайской — коричневатая-серая. Доломиты в обеих свитах тонко- и мелкозернистые, толстоплитчатые и массивные, желтовато-серые, иногда пятнистые, участками кавернозные, с включениями битума. Мощность кетеменской свиты 170—200 м, барылайской, по Н. Е. Чернышевой, — 316 м.

На р. Алдан обнажена только нижняя часть барылайской свиты мощностью 50—60 м, сложенная микро- и тонкозернистыми плитчатыми белыми и пепельно-серыми доломитизированными известняками.

В кетеменской свите собраны трилобиты *Bergeroniellus ketemensis* Suv., *B. asiaticus* Legm., *Bergeroniaspis* cf. *divergens* Legm., *Pagetiiidae* gen. et sp. indet. и др., а также брахиоподы *Kutorgina lenaica* Legm., *Nisusia* sp. В барылайской свите фауна редкая и однообразная: *Pseudoeteraspis aldanensis* N. Tchern. и *Parapoliella obrutchevi* (Legm.).

Еланскому горизонту в северо-восточной части северного склона Алданской антеклизы на реках Лена и Буотома соответствует еланская свита, а на р. Амга — верхняя часть хомустанской свиты.

Еланская свита сложена микро- и тонкозернистыми, иногда органично-обломочными известняками массивного и плитчатого сложения, серой, светло-серой и желтоватой окраски, местами битуминозными. В нижней части разреза они имеют включения глауконита. Встречаются прослой светло-серого доломита. Мощность свиты 50 м. Хомустанская свита имеет также преимущественно известняковый состав. Она представлена светлыми, реже коричневатыми известняками с прослоями и линзами плотных и кавернозных доломитов. Мощность верхней части свиты, относящейся к еланскому горизонту, по данным Н. Е. Чернышевой, равна 85 м.

В северо-западной части рассматриваемой территории к еланскому горизонту условно отнесены отложения дирингской свиты, вскрытые скважинами в ряде пунктов на реках Намана и Лена. Они залегают трансгрессивно на отложениях чарской свиты и представлены зеленовато-серыми и изредка красно-бурыми доломитами и доломитовыми мергелями мощностью до 14 м. Местами породы содержат гипсы,

а в основании свиты — известняково-доломитовую брекчию с обломками подстилающих пород (Горнштейн, Нахабцев, 1961).

Для еланского горизонта характерны трилобиты *Micmacca rara* Lerm., *Paramicmacca siberica* Lerm., *Lermontovia grandis* (Lerm.), *Kooteniella slatkowskii* (Schm.), *Edelsteinaspis ornata* Lerm., *Chondragraulos minussensis* Lerm., *Erbia sibirica* (Schm.), *Granularia* sp.; брахиоподы *Kutorgina lenaica* Lerm., *Nisusia* sp.; археоциаты *Erbo-cyathus obrutchevi* Vologd., *Ethmophyllum abakanensis* Vologd., *E. grandiperforatum* Vologd., *Archaeocyathus densus* Vologd., *Archaeofungia* sp.

Средний отдел

Среднекембрийские отложения наиболее широко распространены в восточной части северного склона Алданской антеклизы, где они представлены мощной толщей карбонатных пород, относящихся к амгинскому и майскому ярусам. В западной части рассматриваемой территории к амгинскому ярису условно отнесена толща карбонатных пород незначительной мощности, залегающая с перерывом, а местами и с небольшим угловым несогласием на нижнекембрийских отложениях.

Амгинский ярус

В стратотипическом разрезе на р. Амга к амгинскому ярису относится амгинская свита. Она связана постепенным переходом с подстилающими отложениями нижнего кембрия и ее нижняя граница в какой-то мере проводится условно. Амгинская свита представлена светлоокрашенными известняками, обычно слагающими рифовидные тела различных размеров, с линзами доломитов. В порах и кавернах пород встречаются включения битумов. Мощность свиты 310 м. В ней собраны обильные остатки трилобитов, позволившие отнести ее к трем зонам амгинского яруса. Из них две нижние — *Schistocephalus antiquus* и *Schistocephalus enigmaticus* — соответствуют зоне *Oryctocephalops* — *Schistocephalus* унифицированной схемы юго-востока Сибирской платформы, а верхняя зона *Pseudanomocarina* равна зоне *Paradoxides hicksi* — *Tomagnostus fissus* унифицированной схемы. Для нижней зоны характерны трилобиты *Schistocephalus antiquus* N. Tchern., *Kootenia ontoensis* N. Tchern., *Proasaphiscus sibiricus* N. Tchern., *Chondranomocare* ex gr. *bidjensis* Polet., *Olenoides calvus* Laz. и др., для верхней зоны — *Tomagnostus fissus* (Lund.), *Pseudanomocarina aoji-formis* N. Tchern., *Solenopleura recta* N. Tchern., *Olenoides optimus* Laz. и др.

На реках Лена и Буотома к амгинскому ярису относится нижняя часть устьботомской свиты мощностью 150—160 м. На р. Лена она залегает на подстилающих отложениях с незначительным стратиграфическим несогласием и сложена коричневато-серыми и темно-серыми, реже желтовато-бурыми микро-тонкозернистыми известняками с прослоями и пластами мергелей в основании.

По сообщению М. Л. Кокоулина (ВНИГРИ), в разрезах скважин, пробуренных на территории Якутского поднятия в бассейне р. Кенкеме, западнее г. Якутска, установлены фаунистически охарактеризованные отложения амгинского яруса, залегающие на породах пестроцветной свиты алданского яруса, также охарактеризованных фауной. Литологический состав и мощность (около 290 м) пестроцветной свиты близки вышеприведенным для восточной фациальной области северного склона Алданской антеклизы. Ниже ее вскрыты песчаники, воз-

можно относящиеся уже к юдомской свите. Разрез отложений амгинского яруса изменчив, возможно, вследствие различной величины размывов. Иногда он весь представлен битуминозными известняками и сланцами мощностью до 50 м, в других местах мощность этих пород не превышает 9 м, но выше их появляется толща глинистых известняков, мергелей и аргиллитов мощностью до 80 м. Здесь отложения амгинского яруса несогласно перекрыты песчано-конгломератовыми образованиями нижней юры.

В западной части северного склона Алданской антеклизы, на р. Лена к западу от пос. Хоринцы, на реках Намана и Олекма, к амгинскому ярусу условно отнесена метегерская свита (Горнштейн, Нахабцев, 1961), представленная известняками и доломитами, часто водорослевыми, местами соленосными, гипсированными с прослоями доломитовых мергелей. В основании свиты находятся брекчии с обломками подстилающих пород или брекчированные доломиты. Она залегает трансгрессивно на различных горизонтах нижнего кембрия — чарской или дирингской свитах. Мощность метегерской свиты не превышает 60 м.

Майский ярус

На р. Амга к майскому ярусу относится танхайская свита, сложенная светло-серыми плотными известняками, переслаивающимися с зеленоватыми глинистыми известняками мощностью 330 м. В них фауны не обнаружено.

Амгинской опорной скважиной вскрыта толща с остатками трилобитов майского века. По данным О. И. Некрасовой (1955), она сложена микро- и тонкозернистыми, преимущественно глинистыми, иногда алевритистыми буровато-серыми, зеленовато-серыми и светло-серыми известняками с прослоями зеленовато-серых мергелей. Породы содержат включения битума, а иногда примазки вязкой нефти. Мощность около 500 м.

На реках Лена и Буотома к майскому ярусу принадлежат известняки и мергели верхней части устьботомской свиты мощностью 210 м. От своей нижней части, которая рассматривалась выше, она отличается несколько большим содержанием мергелей.

Севернее, в окрестностях г. Якутска и в соседних районах, отложения среднего кембрия вскрыты в ряде пунктов скважинами. По составу они близки к отложениям, развитым в верхней части устьботомской свиты. По мнению Ю. Н. Ларионова и других исследователей, они могут быть отнесены к майскому ярусу.

Принадлежность верхней части устьботомской свиты к майскому ярусу устанавливается по фауне *Corynexochus perforatus* Legm., *Centropleura oriens* Legm., *Goniagnostus nathorsti* (Brogg.), *Pseudophalacroma crebra* Pokr., *Anomocarioides limbataeformis* Legm., *A. limbatus* (Ang.), *Phalacroma glandiforme* (Ang.) и др.

Верхний отдел

Фаунистически неохарактеризованные карбонатно-терригенные отложения верхоленской свиты, относимые условно к верхнему кембрию, выявлены лишь в северо-западной части северного склона Алданской антеклизы, на левобережье р. Лена к западу от р. Намана. Верхоленская свита залегает трансгрессивно на подстилающих отложениях, местами с весьма слабо выраженным угловым несогласием. Последнее может быть установлено только при сопоставлении структурных карт, построенных по различным горизонтам кембрия. Среди пород, слагаю-

щих верхоленскую свиту, наиболее широко распространены красноцветные, иногда сильно гипсированные аргиллиты, глины и доломитовые мергели. В верхней и нижней частях свиты они переслаиваются с доломитами. Мощность свиты к западу от г. Олекминска, по данным Г. С. Борушко и Д. К. Горнштейна, достигает 280—300 м.

Учуро-Майская впадина

В пределах Учуро-Майской впадины имеются отложения только нижнего и среднего отделов кембрийской ситемы.

Нижний отдел

Алданский ярус

К алданскому ярусу условно отнесена юдомская свита. От подстилающих отложений верхнего протерозоя она повсеместно отделена стратиграфическим несогласием. На востоке впадины, в бассейне р. Мая, юдомская свита лежит трансгрессивно на различных горизонтах верхнепротерозойских отложений.

По данным геологов ВАГТ Н. С. Шпак, В. Д. Самозванцева и др., проводивших здесь геологическую съемку, свита представлена (снизу вверх):

- | | |
|---|---------|
| 1. Серые, беловато-серые кварцевые и полевошпат-кварцевые гравелиты и мелкогалечные конгломераты с галькой архейских и верхнепротерозойских пород | 3—10 м |
| 2. Темно-серые, серые грубоплитчатые, массивные мелкозернистые доломиты и доломитовые известняки, нередко песчанистые | 40—45 „ |
| 3. Серые и розовато-желтые разнозернистые кавернозные известняки с маломощными прослоями оолитовых известняков и светло-серых кварцевых, полевошпат-кварцевых известковистых песчаников | 30—40 „ |
| 4. Серые и розовато-серые водорослевые доломитовые известняки, иногда песчанистые с прослоями красно-бурых крупнозернистых кварцевых песчаников | 40 „ |
| 5. Кремово-белые песчанистые оолитовые известняки с прослоями кварцевых песчаников и алевролитов, сменяющиеся белыми мелкозернистыми пизолитовыми известняками | 30 „ |
| 6. Белые сахаровидные крупнозернистые кварцевые песчаники с известковистым цементом | 10 „ |
| 7. Известняки серые пористые доломитовые с прослоями желтых мелкозернистых кварцевых песчаников | 40 „ |

Далее на восток и северо-восток в составе юдомской свиты возрастает количество обломочных пород. Мощность свиты в бассейне среднего течения р. Мая составляет 180—250 м.

В восточной части Учуро-Майской впадины выше юдомской свиты залегает пестроцветная свита алданского яруса, сложенная серыми, голубовато-серыми, желтыми и коричневато-красными плитчатыми известняками с остатками трилобитов *Judomia dzevanovskii* Leg m., *Pagetiellus lenaicus* (Toll), *Pagetia profunda* Leg m., брахиопод *Botsfordia caelata* (Hall), *Acrothele* sp. и хиолитов. Мощность пестроцветной свиты колеблется от 30 до 220 м.

В западной части впадины выше юдомской свиты, строение которой аналогично вышеописанному, отложения алданского яруса разделяются геологами ВАГТ на бердякитскую и кеткапскую свиты (Самозванцев и Самозванцева, 1961).

Бердякитская свита сложена красноцветными и глинистыми известняками с маломощными прослоями светло-серых, розовых и пятнистых

известняков. В них собраны остатки археоциат *Cryptoporocyathus junicanus* Zhur., *Ajacyathus thatschenkovi* (Vologd.), *A. anabarensis* (Vologd.), *A. disciformis* Zhur., *Nochorocyathus mirabilis* Zhur., *Dokidocyathus translucidus* Zhur., *Loculocyathus pokrovskii* Zhur., *Coscincyathus cf. rojkovi* (Vologd.), *C. retetabulae* (Vologd.), *Archaeolynthus polaris* (Vologd.), *Archaeocyathus ketkapensis* (Vologd.), позволяющие отнести вмещающие отложения к кенядинскому горизонту алданского яруса. Мощность 80—90 м. Поскольку бердякитская свита связана с подстилающей юдомской свитой постепенным переходом, то можно полагать, что верхняя часть юдомской свиты Учуро-Майской впадины должна относиться к суннагинскому горизонту алданского яруса. Кеткапская свита представлена тонко переслаивающимися известняками, глинистыми известняками и мергелями с подчиненными прослоями доломитов. Породы пестроокрашенные, серые, пятнистые, желтые, зеленые и почти красные. Мощность свиты 140 м. Отсюда определены трилобиты *Pagetiellus lenaicus* (Toll), *P. tolli* Lerm., *Neocobboldia* sp., *Judomia* sp., *Bonnia* sp., брахиоподы *Botsfordia caelata* (Hall), хиолиты *Orthotheca aff. kotoi* Saito, *Hyolithellus micans* Billings. По фауне кеткапская свита относится к атабанскому горизонту алданского яруса.

Ленский ярус

На породах алданского яруса залегает иниканская свита ленского яруса. Различаются два типа ее разрезов — западный и восточный. Наиболее полный разрез западной зоны наблюдался геологами ВАГТ Н. С. Шпак, В. А. Самозванцевым и др. в среднем течении р. Аим (снизу вверх):

1. Темно-серые битуминозные известняки с редкими мало-мощными прослоями серых тонкозернистых небитуминозных разностей	25 м
2. Темно-серые битуминозные известняки, тонко переслаивающиеся с темно- и светло-серыми и тонкополосчатыми, нередко кремнистыми глинистыми известняками и сиренево-серыми тонкополосчатыми известковистыми алевролитами	10 „
3. Темно-серые битуминозные пизолитовые известняки с линзами черных кремней	10 „
4. Светло-серые, желтовато-серые тонкозернистые доломитовые известняки иногда песчанистые	10 „
5. Различно окрашенные, тонкослоистые, известковистые мергели с прослоями глинистых доломитов	40—60 „

Общая мощность свиты 95—115 м. Породы охарактеризованы остатками трилобитов ленского яруса *Bergeroniellus asiaticus* Lerm., *Lermontovia dzevanovskii* (Lerm.), *Neopagatina cf. primaeva* Lerm. и брахиопод *Botsfordia caelata* (Hall), *Obolella* sp. и др.

В восточном типе разреза мощность иниканской свиты равна 20—25 м. По материалам О. И. Некрасовой на р. Юдома она залегает на размытой поверхности серых известняков, которые составляют верхнюю часть пестроцветной свиты. В основании находится конгломерат, представленный зеленовато-серыми известково-глинистыми сланцами с галькой серого или черного известняка. Мощность до 1,5 м. Выше располагаются черные битуминозные известняки мощностью до 1 м. Их сменяют черные битуминозные известково-глинистые сланцы с конкрециями и выклинивающимися прослоями глинистых известняков. Мощность 15—20 м. Найдены довольно многочисленные остатки трилобитов *Lermontovia dzevanovskii* (Lerm.), *Bergeroniellus asiaticus* Lerm., *B. ex-*

pansus Lerm., *Pagetiellus tolli* Lerm., брахиопод *Botsfordia caelata* (Hall).

В отношении возраста иниканской свиты и ее нижнего и верхнего контактов существуют различные мнения. Н. В. Покровская считает, что эта свита соответствует синскому горизонту ленского яруса, с которым сходна по вещественному составу и окраске пород, а более высокие слои ленского яруса в данных разрезах отсутствуют вследствие перерыва в осадконакоплении. По данным Н. П. Суворовой, иниканская свита содержит остатки трилобитов почти всех горизонтов ленского яруса стратотипического разреза, но, возможно, нет аналогов самой нижней части синского горизонта и не исключено, что существовал кратковременный перерыв в осадконакоплении между алданским и ленским веками.

Средний отдел

Амгинский ярус

В бассейне среднего течения р. Алдан к амгинскому ярусу относятся нельгакинская свита и нижняя часть устьмильской. По Н. Е. Чернышевой, нижняя часть нельгакинской свиты сложена серыми, зеленовато-серыми плитчатыми известняками и глинистыми известняками с редкими тонкими прослоями зеленоватых мергелей. В глинистых известняках С. М. Калимулиным собраны трилобиты *Triplagnostus gibbus* (Lings.), *Solenopleura* sp., *Eodiscus punctatus* (Salt.), *Hypagnostus truncatus* (Brögg.). Верхние горизонты нельгакинской свиты представлены тонко чередующимися комковатыми и плитчатыми глинистыми известняками. Для плитчатых разновидностей характерны сутурно-стилолитовые текстуры. В виде редких маломощных прослоев встречаются грубообломочные и оолитовые песчаные известняки. Вверху нельгакинской свиты найдены трилобиты *Peronopsis* ex gr. *fallax* (Lings.), *Chondranomocare* sp. Собранный фауна указывает на принадлежность нельгакинской свиты к нижней части амгинского яруса. Мощность свиты 240 м.

Устьмильская свита залегает согласно на нельгакинской свите с неотчетливой границей между ними, так как вещественный состав пород изменяется постепенно. В нижней части мощностью около 800 м находятся массивные, сильно перекристаллизованные белые и светло-серые известняки со стилолитовыми поверхностями, включениями тел неправильной формы вторичных доломитов и редкими линзовидными прослоями глинистых известняков. Органических остатков не обнаружено. Принадлежность нижней части устьмильской свиты к амгинскому ярусу устанавливается по положению в разрезе.

На реках Мая и Юдома к амгинскому ярусу относится толща мощностью 20—25 м; основание представлено плотными темно-серыми, почти черными плитчатыми глинистыми известняками и черными битуминозными сланцами с остатками трилобитов из семейства *Oryctocephalidae* (*Oryctocephalops* и *Oryctocara*). По О. И. Некрасовой и Н. Е. Чернышевой (1959), на подстилающих черных битуминозных породах иниканской свиты амгинские отложения лежат согласно. Нижняя зона амгинского яруса (зона *Oryctocephalops* — *Schistocephalus*) охарактеризована разнообразными трилобитами, в том числе *Eodiscus oelandicus* Wgard, *Phalacroma calva* Pokr., *Paradoxides oelandicus* Sjorg., *Ctenocephalus probus* N. Tchern. и др. Зона *Paradoxides hicksi* — *Tomagnostus fissus* амгинского яруса на р. Юдома состоит из

переслаивающихся темно-серых и зеленовато-серых известняков, рыхлых мергелей и известково-глинистых сланцев мощностью около 20 м. Кроме зональных видов в ней определены *Peronopsis scutalis* (Salt.), *Ptychagnostus atavus* (Tullb.), *Solenopleura lenaica* Legm. и др.

Майский ярус

В западной части Учуро-Майской впадины к нижнему подъярису майского яруса принадлежит верхняя часть устьмильской свиты, сопоставляемая с чайской свитой на р. Юдома. Верхний подъярус во всем районе представлен устьмайской свитой.

Верхняя часть устьмильской свиты мощностью 600 м сложена светлыми массивными известняками, среди которых часты прослой серых и зеленоватых плитчатых известняков. Найдены единичные остатки трилобитов *Solenopleura* sp.

Чайская свита распространена по рекам Юдома и Мая. В ее состав входят пестроокрашенные мергели голубовато-зеленого, зеленовато-серого и буро-красного цвета, переслаивающиеся с серыми и зеленовато-серыми плитчатыми известняками. В подчиненном количестве встречаются прослой известково-глинистых сланцев. Мощность чайской свиты более 200 м (возможно, до 350 м). Во всей толще встречаются обильные остатки трилобитов, на основании которых свита относится к нижнему подъярису майского яруса. Наиболее характерными видами являются *Anopolenus henrici* Salt., *Ptychagnostus punctuosus* (Ang.), *Linguagnostus grönwalli* Kob. и др.

Устьмайская свита широко распространена в нижних течениях рек Мая и Алдан (выше пос. Усть-Мая), на реках Чабда и Урях, местами на р. Юдома. Она представлена известняками, глинистыми известняками и мергелями, чередующимися между собой пластами различной мощности (от тончайших до нескольких метров). Довольно часто наблюдаются известняковые брекчии. Преобладающая окраска пород серая, зеленовато-серая или коричневатая-серая. Мощность свиты около 400 м. В средней части найдены остатки растений, определенных А. Н. Криштофовичем, как *Aldanophyton antiquissimum* А. Крыштановича (Чернышева, 1955а). Панцири трилобитов обильны по всей толще. По фауне устьмайская свита принадлежит к верхнему подъярису майского яруса и расчленяется на местные зоны (снизу вверх): зона *Centropleura oriens* — *Liostracus allachjunensis*, зона *Anomocarioides* с подзонами *Forchhammeria elegans* и *Ptychoparia tchabdensis* и зона *Aldanaspis* — *Lejopyge laevigata*.

По данным Ю. К. Дзевановского и материалам геологической съемки, выполненной геологами ВАГТ под руководством Н. С. Шпак, в бассейне р. Юдома отложения майского яруса трансгрессивно лежат на породах иниканской, пестроцветной и юдомской свит, а вблизи Верхоянского хребта — верхнего протерозоя.

Вилюйская синеклиза и Ангаро-Вилюйский прогиб

Отложения кембрийского возраста вскрыты скважинами в западной части Вилюйской синеклизы — в среднем течении р. Вилюй в районе Сунтарской излучины, в Ангаро-Вилюйском прогибе у г. Мирного, а также выходят на дневную поверхность в присводовых частях Ботубинской седловины — в долинах рек Бол. и Мал. Ботубуя, Вилюй, Ыгыатта.

Нижний отдел

Алданский ярус

Наиболее древние кембрийские породы вскрыты скважиной в нижнем течении р. Кюндээй — правого притока р. Вилюй, на территории Сунтарского горстового поднятия. Скважиной под отложениями верхнеплинсбахского возраста, в интервале 340—407 м, вскрыты зеленовато-серые аргиллиты и коричневато-серые песчанистые известняки, ниже переходящие в коричневатые мелкокристаллические известняки. Из известняков З. А. Журавлевой определены три формы онколитов юдомского комплекса.

Ленский ярус

Отложения нижней половины разреза ленского яруса вскрыты скважинами в районе кимберлитовой трубки Мир. Они представлены кремовыми кавернозными доломитовыми известняками, содержащими в кавернах жидкий битум, переслаивающимися с пластами каменной соли, гипса, ангидрита и ангидритистого доломита. По литологическому сходству эти отложения сопоставляются с толбачанской свитой соседних районов Прибайкальского краевого прогиба. Их вскрытая мощность равна 132 м.

В районе г. Мирного двумя скважинами также вскрыты отложения, сопоставляемые по сходству литологических составов с олекминской свитой. Их мощность 140 м. Граница олекминской свиты с вышележащей чарской проводится по смене доломитовых известняков глинистыми и окремнелыми известняками. Олекминская свита сложена в нижней части серыми массивными доломитовыми известняками, а в верхней — такими же известняками, но более трещиноватыми, содержащими по трещинам прожилки гипса и скопления жидкого битума.

Отложения верхней части ленского яруса вскрыты скважиной в долине р. Иирэлээх у г. Мирного. Они представлены светлоокрашенными окремненными известняками и доломитами, переслаивающимися с коричневыми и черными, сильно битуминозными доломитами, с подчиненными слоями серых мергелей и глинисто-песчанистых известняков. Породы загипсованы, содержат целестин и самородную серу. Вверху толщи породы пропитаны жидким битумом. Из окремненных пород З. А. Журавлевой определены микроводоросли *Nubecularites*, характерные для отложений кетеменского горизонта ленского яруса северного склона Алданской антеклизы. Мощность описанной толщи составляет 150 м.

Отложения среднего отдела кембрийской системы на рассматриваемой территории неизвестны.

Верхний отдел

В соответствии с решениями Новосибирского межведомственного стратиграфического совещания 1965 г., утвержденными МСК, в состав верхоленской свиты верхнего кембрия Вилюйско-Нюйского междуречья также включается верхняя часть пестроцветной толщи, ранее относимая к устькютскому ярусу нижнего отдела ордовикской системы.

Нижняя подсвита верхоленской свиты вскрыта скважиной в районе г. Мирного. Она со стратиграфическим несогласием перекрывает породы ленского яруса. На дневную поверхность выходят лишь отло-

жения верхней части подсвиты в верховьях рек Улахан-Ботубоуя и Оччугуй-Ботубоуя.

Нижняя подсвита представлена красноцветными гипсоносными породами, среди которых преобладают вишнево-красные мергели, глинистые доломиты и известковистые доломиты. Встречаются зеленоватые мергели, глинистые известняки и доломиты. В средней и верхней частях подсвиты встречаются гнезда, прожилки и прослои гипса. Мощность нижней подсвиты 110 м.

Верхняя подсвита верхоленской свиты вскрывается на Вилюйско-Нюйском междуречье, в долине р. Вилюй и ее притоков (Вилюйчан, Ыгыатта, Улахан- и Оччугуй-Ботубоуя, Чона). Повсеместно они представлены однообразной толщей карбонатных и песчано-глинистых пород, среди которых наибольшим развитием пользуются серые, голубовато-серые, зеленоватые и красноватые известняки, песчанистые известняки и мергели с прослоями красновато-бурых, кирпично-красных, лиловых и зеленоватых глин и алевролитов, серых, желтоватых и красноватых песчаников. Изредка встречаются прослои плоскогалечных известняковых конгломератов, оолитовых и водорослевых известняков и доломитов. В породах этой подсвиты на Вилюйско-Нюйском междуречье собраны остатки *Marcharella marchensis* A n d g., *Kuraspis obscura* N. T s h e r n. Мощность подсвиты составляет 100 м.

Мощность всей верхоленской свиты достигает 210 м.

Прибайкальский краевой прогиб

Пеледуйское поднятие

Разрезы кембрийских отложений Пеледуйского поднятия интересны тем, что они занимают промежуточное положение между разрезами Иркутского амфитеатра, зоны сочленения его с Байкальской складчатой областью и северной части Прибайкальского прогиба, для которых приняты различные схемы расчленения этих отложений (табл. 4).

В пределах самого поднятия при геологической съемке используется стратиграфическая схема северной части Прибайкальского прогиба.

Нижний отдел

Алданский ярус

Отложения, условно относимые к нижней части алданского яруса, в пределах площади Пеледуйского поднятия не обнажены. Лишь у южного обрамления поднятия, в нижнем течении р. Витим, в отдельных тектонических блоках известны выходы джербинской и тинновской свит. На геологической карте они индексируются как верхняя часть верхнего протерозоя — алданский ярус нижнего кембрия.

Джербинская свита сложена кварцевыми, часто кварцитовидными, обычно глауконитовыми песчаниками белой, светло-серой, желтовато-серой и зеленоватой окраски, плитчатыми и массивными, часто косо-слоистыми, с тонкими прослоями глин и сланцеватых аргиллитов такой же окраски. На плоскостях наложения пород часто наблюдаются знаки ряби. Мощность джербинской свиты в нижнем течении р. Витим колеблется от 350 до 400 м.

Тинновская свита имеет преимущественно карбонатный состав. Она представлена темно-серыми до черных битуминозными известняками и доломитами, часто брекчированными и обломочными. Из терриген-

Таблица 4

Сопоставление схем расчленения кембрийских отложений

Отдел	Северная часть Прибайкальского прогиба	Иркутский амфитеатр	Зона сочленения Иркутского амфитеатра и Байкальской складчатой области
Ст ₃	Верхоленская свита	Верхоленская свита	Верхоленская свита
Ст ₂	Метегерская свита	Литвинцевская свита	Мунокская свита
Ст ₁	Чарская свита	Ангарская свита	
	Олекминская свита	Булайская свита	Чечуйская свита
	Толбачанская + эльгянская свиты	Бельская свита	Лимпейская свита
	Пестроцветная свита	Усольская свита	Усатовская свита
	Тинновская свита Джербинская свита	Мотская свита	Миньская свита
Pt ₃		Ушаковская свита	

ных пород в нижней части тинновской свиты преобладают сланцеватые аргиллиты и алевролиты светло-серые и желтовато-серые, реже встречаются глины, кварцевые песчаники и гравелиты. В верхней части свиты изредка встречаются тонкие прослои сланцеватых глин и мергелей темно-серой окраски. Мощность тинновской свиты достигает на правобережье р. Витим 650—700 м.

К верхней части алданского яруса на территории Пеледуйского поднятия относится пестроцветная свита. Она известна в нижнем течении р. Пеледуй, где вскрываются 250 м разреза верхней части свиты, представленной пестроокрашенными, часто глинистыми известняками и доломитами. Судя по наличию здесь же мощных источников рассолов поваренной соли, в нескрытой части разреза значительную роль играют пласты каменной соли. Более полный разрез пестроцветной свиты вскрывается в долине р. Лена, в районе с. Паршино. В нижней части свиты здесь встречаются прослои карбонатных брекчий. Свита сложена известняками, доломитами, мергелями, глинами, аргиллитами бордовых, красных, фиолетовых, зеленых, желтых и серых тонов. Плоскости наслоения пород часто несут признаки мелководья — следы волнения, ползания илоедов и т. д. Для всего разреза пестроцветной свиты характерно ритмичное переслаивание отложений. Пестроцветная свита перекрывается доломитистыми пятнисто-полосчатыми известняками с фауной *Matykania noctuensis* Legm., *Elganellus* и др., свидетельствующей о принадлежности их к эльгянской свите. Мощность свиты достигает 600—700 м.

Ленский ярус

К нижней части ленского яруса относятся эльгянская и толбачанская свиты, при геологической съемке картируемые совместно. Эльгянская свита представлена темно-серыми, часто битуминозными изве-

стняками с прослоями водорослевых известняков и землистых доломитов. Мощность свиты 80—90 м.

Толбачанская свита сложена ритмично чередующимися известняками и породами глинисто-доломитового состава. Известняки темно-серые до черных, массивные, иногда водорослевые. Породы глинисто-доломитового состава, от чистых разностей доломита до аргиллита, окрашены в серые и пестрые цвета. Венчается толбачанская свита пачкой серых пелитоморфных доломитов мощностью 30—40 м. Мощность толбачанской свиты 430—450 м.

Эльгянская свита содержит остатки трилобитов *Elganellus* и *Malykania*, толбачанская — *Bulaiaspis prima* Lerm., *B. taseevica* Rep., *B. vologdini* Lerm., *Kutorgina* sp. Вышележащая олекминская свита наиболее полно изучена Ю. А. Дукардом в бассейне р. Пеледуй. Она согласно перекрывает отложения толбачанской свиты. В нижней части разрез представлен серыми и зеленовато-серыми пятнистыми известняками с бугристыми поверхностями наслоения. В подошве располагается слой (2—5 м) глауконитизированного пятнистого известняка. Средняя часть разреза сложена светло-серыми, белыми, кремовыми мелкозернистыми доломитовыми известняками и доломитами. Венчается разрез олекминской свиты пачкой пятнистых известняков, идентичных известнякам из нижней части свиты. Таким образом, олекминская свита имеет трехчленное строение. Однако на большей площади Пеледуйского поднятия, где свита участвует в строении крупных антиклинальных структур, верхний интервал ее разреза, а местами и горизонты среднего интервала из разреза выпадают вследствие размыва в предюрское время. Поэтому в указанных районах свита имеет двухчленное строение. Полный разрез свиты развит в пределах крупных отрицательных структур (Витимо-Джербинской и Нюйской синклиналях). Ее мощность изменяется от 80 до 230 м. Отложения олекминской свиты охарактеризованы остатками фауны *Solenopleurella kolbinica* Rep., *Bergeroniaspis divergens* Lerm., *Binodaspis paula* Suv., *Bathyriscellus* sp., *Neopagetina* cf. *primaeva* (Lerm.), *N. rjonsnitzkii* (Lerm.), *Jakutus quadriceps* Lerm., *Kootenia* sp., *Kutorgina lenaica* Lerm.

Разрез отложений ленского яруса завершается чарской свитой, которая наиболее полно изучена Ю. А. Дукардом в бассейне р. Пеледуй и Ю. С. Нахабцевым в бассейне верхнего течения р. Нюя.

Чарская свита повсеместно в пределах Пеледуйского поднятия перекрывает олекминскую свиту со следами размыва. Г. М. Коробковым наблюдалось в основании чарской свиты на левобережье р. Пеледуй в ее среднем течении угловое несогласие. На контакте с подстилающими отложениями в подошве чарской свиты часто залегают массивные карбонатные брекчии, сменяющиеся выше по разрезу коричневатосерыми массивными, часто водорослевыми и брекчиевидными, известняками с прослоями серых доломитов. Мощность этой части разреза изменяется от 30 до 100 м. Выше залегают глинистые доломиты, нередко пестрой окраски, иногда с прослоями ангидрита и гипса. Мощность 5—40 м. По мере сокращения мощности разреза доломиты замещаются пестрыми глинисто-карбонатными брекчиями. Верхняя часть чарской свиты в значительной части сложена известняками, среди которых преобладают пятнисто-полосчатые известняки темно-серой, а также кремовой окраски; они сменяются светло-серыми и белыми известняками и известковистыми доломитами, венчающими разрез чарской свиты. По всей толще встречаются прослой брекчий, количество которых возрастает вверх по разрезу. Брекчии известково-доломитовые, с известковистым цементом. В составе брекчий встречаются остроуголь-

ные обломки кремня. Для верхней части чарской свиты характерно окремнение, интенсивность которого возрастает вверх по разрезу.

Чарская свита в пределах Пеледуйского поднятия охарактеризована фауной *Namanoia namanensis* Leg m., *Kootenia* sp., *Bathyriscellus* sp., *Kutorgina pauciorinata* Leg m.

Мощность чарской свиты колеблется от 80 до 270 м. Ее максимальные мощности наблюдаются на крыльях крупных синклинальных структур и в ядрах. К сводам поднятий мощность свиты закономерно уменьшается. Обычно уменьшение мощности связано с сокращением мощности каждого из выделенных выше интервалов разреза вплоть до полного выпадения некоторых из них вследствие внутрiformационных размывов.

Средний отдел

Среднекембрийские отложения развиты лишь на отдельных участках Пеледуйского поднятия и представлены фаунистически неохарактеризованной метегерской свитой, сопоставляемой с литвинцевской свитой соседних районов Иркутского амфитеатра.

Метегерская свита наблюдалась Ю. А. Дукардтом в наиболее прогнутых синклиналях в бассейне верхнего течения р. Нюя и на р. Лена у устья р. Пеледуй. Она сложена водорослевыми тонко-волнистослоистыми серыми доломитами с прослоями коричневатого и темно-серого кремня. Для пород характерны пестрая окраска (розовая, зеленоватая и голубоватая), многочисленные включения остроугольных обломков кремня, возрастающее вверх по разрезу окремнение, часто встречающиеся линзы карбонатно-кремнистых брекчий и многочисленные следы перерывов в осадконакоплении. Поверхность верхнего слоя метегерской свиты обычно покрыта многочисленными знаками ряби. Среди доломитов часто встречаются сферические колонии водорослей. Мощность свиты обычно очень незначительна, максимальная достигает 60 м.

Верхний отдел

Верхоленская свита

Отложения свиты прослеживаются как по всей площади Пеледуйского поднятия, так и далеко за его пределы, без особых изменений литологического состава. Они залегают на размывтой поверхности подстилающих отложений. Выделяются три пачки.

Нижняя пачка в бассейне среднего течения р. Пеледуй сложена серыми с зеленоватыми и голубоватыми оттенками глинистыми и алевритистыми доломитами с прослоями алевролитов и аргиллитов красных, кирпично-красных, красно-бурых, реже зеленоватых и голубоватых с многочисленными знаками ряби, трещинами усыхания и псевдоморфозами по каменной соли на плоскостях наслоения. В подошве пачки залегают травянисто-зеленые рыхлые алевролиты, выше которых наблюдаются тонко чередующиеся красно-бурые листоватые аргиллиты и темно-серые глинистые известняки. В 10—15 м выше подошвы прослеживается 2—3-метровый пласт розового и белого зернистого глинистого гипса, выше которого среди красно-бурых алевролитов и аргиллитов встречаются прослой гипса мощностью до 20 см. Мощность этой части разреза нижней пачки 15—20 м. Общая мощность нижней пачки 50—70 м.

Примерно такие же состав и мощность нижняя пачка верхоленской свиты сохраняет и в северной части Пеледуйского поднятия в бассейне верхнего течения р. Нюя, но здесь гипсы играют весьма значительную роль в разрезе. Они встречаются в нижней части в виде многочисленных прожилков и прослоев мощностью до 40 м.

Средняя пачка свиты в бассейне р. Пеледуй имеет мощность 80—100 м и характеризуется ритмичным строением. В основании ритмов залегают серые и пестрые плитчатые мелкозернистые кварцевые песчаники с карбонатно-глинистым цементом, выше лежат бурые и голубовато-серые алевролиты также с карбонатно-глинистым цементом, сменяющиеся алевролитистыми и глинистыми доломитами с прослоями бурых аргиллитов. Мощность ритмов колеблется от 1 до 5 м. В песчаниках часто присутствуют мелкие конкреции марказита. В северной части Пеледуйского поднятия мощность средней пачки составляет 80—90 м и в ее составе появляются зеленовато-серые мергели, гипсы же обычно не наблюдаются.

Верхняя пачка в бассейне р. Пеледуй сложена пестроокрашенными, преимущественно бурыми и красновато-бурыми, алевролитами и песчаниками, переслаивающимися с аргиллитами, алевролитистыми, глинистыми доломитами и реже известняками. Мощность пачки 60—100 м. В северной части поднятия мощность пачки несколько сокращается, в ее составе появляются и начинают играть значительную роль желтовато-серые и светло-серые песчаные доломиты и кварцевые песчаники с доломитовым цементом. Встречаются редкие прослои зеленоватых и голубовато-серых мергелей.

Общая мощность верхоленской свиты изменяется от 170—190 м в бассейне верхнего течения р. Нюя до 210—230 м в бассейне р. Пеледуй.

Нюйская впадина (бассейн среднего течения р. Лена в районе г. Ленска)

Кембрийские отложения Нюйской впадины принадлежат ко всем трем отделам системы. В нижнем отделе выделяются отложения алданского и ленского ярусов.

Нижний отдел

Алданский ярус

К нижней части алданского яруса условно отнесены отложения джербинской и тинновской свит, вскрывающиеся на внутреннем крыле Нюйской впадины на левобережье р. Бол. Патом.

Джербинская свита представлена песчаниками кварцевыми, кварцитовидными, от светло-серых до белых, часто желтоватыми и зеленоватыми, средне- и толстослоистыми, с многочисленными включениями глауконита или образующихся по нему гидроокислов железа. Песчаники содержат прослои зеленоватых и желтоватых глин и глинисто-алевролитовых сланцев, особенно многочисленные в верхней части свиты. Мощность джербинской свиты составляет 400—500 м.

Тинновская свита перекрывает джербинскую согласно. Переходная между ними пачка мощностью 20 м представлена тонко переслаивающимися желтовато-серыми и зеленовато-серыми глинами, глинисто-песчанистыми и известково-алевролитовыми сланцами с подчиненными прослоями желтовато-серых кварцевых песчаников и темно-серых известняков. Выше залегают черные битуминозные известняки толсто-

слоистые и массивные, крупнокристаллические, мощностью 20—25 м. Выше по разрезу они сменяются 60-метровой толщей тонко чередующихся между собой глинисто-алевроитовых и известково-глинистых сланцев и известняков с маломощными (5—20 см) прослоями в нижней части разреза кварцевых грубозернистых песчаников и гравелитов. Окраска пород серая и темно-серая. Вышележащая часть тинновской свиты сложена серыми и темно-серыми до черных известняками мелко- и среднекристаллическими, от тонкослоистых до массивных. Часто встречаются прослои брекчированных известняков. Обычно известняки обладают сильным битуминозным запахом. В верхней части свиты известняки нередко глинистые. Здесь же появляются прослои мощностью до 40—60 см серых и темно-серых известковистых глин, мергелей и алевроитов. Мощность тинновской свиты составляет 550—650 м.

Пестроцветная свита согласно лежит на тинновской. Граница между ними проводится по появлению пестроокрашенных глинистых пород. Отложения пестроцветной свиты выходят на дневную поверхность на внутреннем крыле Нюйской впадины, на левобережье р. Бол. Патом и в нижнем течении р. Пилка. Для отложений свиты характерно ритмичное флишеподобное чередование пестроокрашенных известняков, доломитов, мергелей, аргиллитов, глин, сланцев. Известняки серые различных оттенков, бордовые, пятнистые, часто глинистые, иногда брекчиевидные, от среднеслоистых до листоватых, иногда массивные, водорослевые. Доломиты светло-серые, часто с фиолетовым оттенком или фиолетово-серые, нередко полосчатые, иногда с включениями бордового и белого кремня, скрытокристаллические. Мергели светло-серые с фиолетовым оттенком и зеленовато-серые, тонкослоистые, сланцеватые. Аргиллиты и глины бордовые, желтые, зеленовато-желтые, плотные, тонкослоистые. Сланцы глинистые, рыхлые, желтые, зеленовато-желтые, голубоватые, бордовые, от тонкослоистых до листоватых. Реже сланцы по составу мергелистые, доломитовые и известковистые. Поверхности наложения пород пестроцветной свиты обычно неровные, бугристые, нередко со следами ряби и ползания илоедов. Фаунистически отложения не охарактеризованы. Возраст их устанавливается по положению в разрезе ниже отложений с фауной ленского яруса. Мощность пестроцветной свиты в Нюйской впадине достигает 600—700 м.

Ленский ярус

В отличие от более восточных районов на территории Нюйской впадины породы ленского яруса эльгянской и толбачанской свит близки друг другу. Разделение этих свит возможно лишь по палеонтологическим данным. Вследствие редких находок фауны рассмотрение отложений обеих свит обычно проводится совместно. Наиболее полный разрез этих свит вскрывается в ядре Мухтуйской антиклинали. Нижняя пачка представлена известняками коричневатого-серыми, волнистослоистыми с прослоями в верхней части желтовато-белых доломитов и пестроокрашенных мергелей. Средняя пачка сложена белыми и желтовато-белыми доломитами с прослоями известняков. В верхней пачке наблюдаются известняки коричневатого-серые, толстоплитчатые и массивные, нередко доломитизированные, чередующиеся с желто- и светло-серыми, почти белыми массивными доломитами, иногда брекчиевидными. В верхней и нижней пачках отмечается ритмичное чередование пород. К юго-западу количество пестроокрашенных разновидностей пород в нижней пачке увеличивается. В верхней пачке свиты на северном крыле Мухтуйской антиклинали в кровле залегают доломиты с тонкими прослоями розоватых и желтоватых мергелей листоватой тексту-

ры, в ядре же Мурбайской антиклинали кровля пачки сложена чередующимися сильно брекчированными и окремненными известняками и доломитами. Из органических остатков присутствуют трилобиты *Bergeroniellus* sp., *Bulaiaspis* sp.

Данные бурения, проведенного на платформенном крыле Нюйской впадины на левобережье р. Нюя, свидетельствуют о значительных колебаниях мощностей отдельных подразделений кембрийской системы даже в пределах одной антиклинали. Так, здесь зафиксировано изменение мощности средней пачки толбачанской свиты на одной складке от 200 до 260 м и верхней пачки — от 210 до 280 м.

Мощность отложений эльгянской и толбачанской свит в осевой части Нюйской впадины у г. Ленска достигает 750 м, на пригеосинклинальном крыле впадины, в бассейне р. Пилка, колеблется от 600 до 900 м. На платформенном крыле полная мощность рассматриваемых отложений не установлена.

В пределах Нюйской впадины вышележащая олекминская свита вскрывается в присводовых частях ряда антиклинальных структур (Мурбайская, Мухтуйская и др.). Она отличается на всей территории впадины фациальной устойчивостью. Подошва свиты довольно отчетливо отбивается по смене пород пестрого состава кровли толбачанской свиты характерной однообразной пачкой известняков. Известняки коричневато-серые, серые, от толстоплитчатых до массивных. Характерна пятнистая кавернозность и кальцитизированность по трещинам. Выше наблюдается частое переслаивание известняков и доломитов светло-серых и светло-коричневых. В кровле свиты залегает пласт белых и светло-серых сахаровидных доломитов.

В районе Мурбайской антиклинали в средней части свиты присутствуют тонкоплитчатые до листоватых глинистые известняки и доломиты розоватой окраски. В районе Мухтуйской антиклинали в кровле олекминской свиты залегает пластовая интрузия основного состава.

Возраст олекминской свиты устанавливается по фауне *Bergeroniaspis divergens* Legm., *B. kutorginorum* Legm., *Kutorgina lenaica* Legm., *K. flerovae* Legm.

Мощность свиты изменяется в различных участках Нюйской впадины от 80 до 120 м. Бурением установлено, что даже в пределах одной антиклинали мощность олекминской свиты может колебаться от 84 до 115 м.

В пределах Нюйской впадины чарская свита широко распространена и расчленяется на три пачки. Нижняя пачка характеризуется присутствием доломито-известняковых и кремнисто-карбонатных брекчий, по появлению которых проводится граница между олекминской и чарской свитами. Брекчии чередуются с пластами водорослевых и массивных известняков и афанитовых доломитов. Средняя пачка свиты сложена известняками коричневатого, «кофейного» цвета, массивными и толстоплитчатыми, микро- и тонкокристаллическими, брекчированными, очень плотными. Встречаются водорослевые разности. Вверх по разрезу увеличивается степень окремнения. Кремень и опал присутствуют в виде конкреций и тонких пропластков. Верхняя пачка представлена доломитами белыми и светло-серыми, тонкокристаллическими и пелитоморфными. Пласт характерных белых доломитов кровли чарской свиты наблюдается повсеместно, мощность его изменяется от нескольких до 20 м. Верхняя часть разреза на контакте с верхоленской свитой сложена доломитами светло-серыми, окремненными, тонкоплитчатыми до листоватых, волнисто-слоистыми, микро- и тонкокристаллическими и пелитоморфными, с многочисленными линзовидными включениями и прослоями кремня темно-серого цвета с голубоватым и зеленоватым

оттенками. В отдельных прослоях наблюдается микрополосчатость, обусловленная чередованием карбонатного и глинистого материала. В верхней части чарской свиты собраны остатки трилобитов *Namapoia* sp.

Наибольшую мощность чарская свита имеет в центральных частях Нюйской впадины — 280 м. По направлению к платформенному крылу и юго-западному борту впадины мощность ее уменьшается до 200 м.

По данным бурения на платформенном крыле Нюйской впадины (левобережье р. Нюя) в пределах одной антиклинали наблюдалось изменение мощности чарской свиты от 180 до 280 м.

Средний отдел

Отложения среднекембрийского возраста на большей части территории Нюйской впадины не выделены. Лишь на отдельных участках северного крыла Мухтуйской антиклинали С. А. Тимофеев в 1961 г. наблюдал 6—12-метровую пачку серых и темно-серых плохо слоистых доломитов, иногда окремненных. Брекчированность пород в подошве и кровле пачки фиксирует размыты, отделяющие ее от подстилающих и перекрывающих отложений. По положению в разрезе и литологическому сходству отмеченная пачка сопоставляется с метегерской свитой Березовской впадины и условно относится к среднему кембрию.

Верхний отдел

Верхоленская свита перекрывает подстилающие породы со стратиграфическим и географическим несогласием. Геологической съемкой зафиксировано на большей части территории Нюйской впадины залегание верхоленской свиты на разных горизонтах нижнекембрийской чарской и среднекембрийской метегерской свит. Наиболее полно разрез верхоленской свиты изучен в бассейне р. Нюя. Здесь она подразделяется на три пачки.

Нижняя пачка мощностью 70 м сложена чередующимися красными, реже зеленовато-серыми алевролитами, мергелями и глинами с редкими прослоями глинистых известняков и плоскогалечных конгломератов. В основании пачки часто встречаются прослойки красно-бурых вязких глин. В юго-восточном направлении, к нижнему течению р. Джерба, мощность пачки возрастает до 180 м и в ее составе увеличивается количество глинистых известняков. В северо-западной части Нюйской впадины на ее платформенном крыле в разрезе пачки появляются многочисленные прослойки и прожилки гипсов.

Средняя пачка в бассейне среднего течения р. Нюя имеет мощность 80—90 м. Она представлена часто переслаивающимися красно-бурыми, зеленовато-серыми, иногда коричневатобурыми алевролитами и мергелями с маломощными частыми прослоями светло-серых и зеленовато-серых плитчатых доломитов. Изредка встречаются водорослевые доломиты, алевритистые известняки и песчаники. В северо-западной части Нюйской впадины в составе пачки возрастает количество карбонатных и песчаных разностей, а в окраске начинают преобладать зеленовато-серые, светло-серые и коричневатые цвета.

Верхняя пачка сложена красно-бурыми, реже зеленовато-серыми комковатыми и плитчатыми мергелями, чередующимися с маломощными прослойками стально-серых и зеленовато-серых, часто желтоватых доломитов, алевритистых доломитов и алевролитов. Количество прослоев доломитов возрастает вверх по разрезу. Мощность верхней пачки 40 м.

Несколько иной разрез верхоленской свиты вскрыт на платформенном крыле Нюйской впадины в зоне Мурбайских складок колонковыми скважинами. Трехчленное деление свиты не всегда прослеживается. Свита представлена преимущественно мергелями с подчиненными прослоями доломитов, известняков и песчаников. Породы почти по всему разрезу загипсованы и кальцитизированы. Изредка песчаники и алевролиты также содержат прослои гипсов и ангидритов. В окраске пород преобладают зеленоватые, голубоватые, серые, красно-бурые и кирпично-красные цвета. Породы тонкоплитчатые, волнисто- и косослоистые. На плоскостях наложения часто наблюдаются знаки ряби, следы ползания червей, трещины усыхания и псевдоморфозы по каменной соли. В песчаниках присутствуют обломки эффузивов кислого состава, количество которых достигает 10%.

Мощность верхоленской свиты в бассейне среднего течения р. Нюя с севера на юг, от платформенного крыла к осевой части впадины, возрастает от 160 до 210 м. В юго-восточной части Нюйской впадины, на правобережье р. Лена к востоку от г. Ленска, мощность свиты возрастает до 300 м, а еще далее к востоку, против устья р. Нюя, она достигает, по сообщению М. В. Михайлова, 400 м. В этих же районах, по данным геологической съемки, проведенной В. М. Мельниковым, и исследований Н. М. Чумакова (1959) в составе верхоленской свиты появляются грубозернистые песчаники и крупнообломочные конгломераты.

Возраст верхоленской свиты принимается верхнекембрийским по положению в разрезе и сопоставлению с отложениями верхнего кембрия более северных районов.

Березовская впадина

В пределах Березовской впадины, в бассейне среднего течения р. Лена на участке дер. Точильная — г. Олекминск установлены отложения всех трех отделов кембрийской системы.

Нижний отдел

Алданский ярус

В южной части Березовской впадины (бассейн р. Чара), по данным исследований А. Ф. Петрова в 1960 г., развита юдомская свита, предположительно относимая к алданскому ярусу. Она представлена различно окрашенными тонко- и среднеплитчатыми, реже массивными доломитами с тонкими прослоями мергелей и реже известняков. В основании свиты залегают гравелитовые песчаники и конгломераты. Мощность свиты в бассейне р. Токко составляет 225—275 м (Журавлева и др., 1961), а на р. Олекма — не более 210—225 м.

К северу от рассмотренной площади юдомская свита установлена в разрезах Дельгейской, Олекминской, Наманинской и Дириг-Юряхской скважин. На Наманинской площади нижняя часть свиты сложена перекристаллизованными доломитами с прослоями кварцевых песчаников, а ее верхняя часть является преимущественно доломитовой. Среди этих пород наблюдаются слои известняков, мергелей, ангидритов. Мощность свиты 610 м. В районе г. Олекминска нижняя часть юдомской свиты представлена переслаивающимися алевролитами, аргиллитами и доломитами, выше которых залегают кварцевые и кварц-полевошпатовые песчаники с прослоями доломитов, содержащих включения гипса и ангидрита. Верхняя часть свиты сложена водорослевыми пелитоморфными доломитами, скрыто- и тонкокristаллическими серыми и корич-

невато-серыми, с прослоями в ее верхней части мергелей, ангидритов и известняков. Мощность свиты около 670 м. В Дельгее вскрытая часть юдомской свиты представлена доломитами, ангидритами с редкими прослоями аргиллитов, алевролитов и известняков. Мощность 652 м.

На платформенном крыле южной части Березовской впадины, на междуречье Чара — Олекма, юдомская свита перекрывается пестроцветной свитой, которая имеет двучленное строение. Ее нижняя часть представлена серыми и темно-серыми (различных оттенков) доломитами с включениями и слоями (до 1,5 м) гипса. Подчиненные значения имеют розовые, желтые, зеленовато-серые мергели и аргиллиты. Верхняя часть свиты сложена красно-бурыми и зеленовато-серыми мергелями и серыми и желтовато-серыми доломитами с подчиненными прослоями известняков. На запад, по направлению к внутреннему крылу впадины, мощность свиты последовательно возрастает от 150 м на платформенном крыле (р. Тяня) до 620—650 м на ее внутреннем крыле (р. Чара), причем в верху свиты большее значение приобретают известняки.

На севере Березовской впадины пестроцветная свита вскрыта скважинами как на ее платформенном крыле (р. Намана, г. Олекминск), так и в осевой части структуры (с. Дельгей). Здесь свита также расчленяется на две пачки. Нижняя пачка характеризуется наличием мощных пластов каменной соли светло-серого, розового и оранжевого цвета, иногда с большим количеством примеси тонко распыленного глинистого вещества. Пласты соли разделены более или менее мощными слоями пестроокрашенных доломитов и мергелей, в свою очередь содержащих включения и тонкие прослои галита и гипса. Верхняя пачка сложена преимущественно доломитами серыми, темно-серыми, коричневатосерыми, плитчатыми, пелитоморфными, часто глинистыми или известковистыми с многочисленными тонкими прослоями красновато-бурых, зеленовато- и голубовато-серых мергелей. Встречаются слои светло-серого гипса и ангидрита, иногда довольно мощные (до 30 м — с. Дельгей). Мощность свиты возрастает от 240—320 м на платформенном крыле впадины (р. Намана и г. Олекминск) до 410 м в осевой части (с. Дельгей).

На рассматриваемой территории органические остатки не найдены в свите, но благодаря характерному вещественному составу она хорошо прослеживается до северного склона Алданской антеклизы, где в ней установлены богатые комплексы фауны.

Ленский ярус

К этому ярусу относятся эльгянская, толбачанская, олекминская и чарская свиты.

Эльгянская свита пользуется широким распространением в пределах Березовской впадины. В обнажениях по рекам Олекма, Чара, Токко, в разрезах района г. Олекминска и нижнего течения р. Намана она представлена известняками светло-серой, коричневатосерой и желтоватосерой окраски с подчиненными прослоями доломитов. Известняки разноплитчатые, часто тонко-волнистослоистые, водорослевые, полосчатые и пятнисто-полосчатые. Мощность свиты на востоке не превышает 50—55 м, на западе — 70 м. Ее стратиграфическая граница с подстилающей пестроцветной свитой довольно резкая, подчеркнутая изменением вещественного состава и окраски пород. В отдельных пунктах в зоне перехода от платформенного крыла Березовской впадины к северному склону Алданской антеклизы (междуречье Олекмы и Токко) в основании эльгянской свиты наблюдаются выклинивающиеся прослои и линзы кремнисто-кварцевых песчаников, кремнисто-карбонатных

плоскогалечных конгломератов и скопления по плоскостям напластования хорошо окатанных галек кварца, кремня и карбонатных пород.

На внутреннем крыле Березовской впадины, на левобережье р. Чара, свита также сохраняет прежнюю мощность 50—55 м, но она слагается темно-серыми, реже полосчатыми и пятнистыми тонко- и скрытокристаллическими известняками с редкими слоями более светлых доломитов и глин. Отложения эльгянской свиты сравнительно хорошо охарактеризованы остатками трилобитов нижнего кембрия *Elganellus acseptus* Suv., *E. elegans* Suv., *E. probus* Suv., *Malykania gribovae* Suv., *M. grandis* Suv.

Вышележащая толбачанская свита, распространенная в южной части платформенного крыла Березовской впадины — на правобережье р. Чара, расчленяется на три пачки. Ее нижняя пачка представлена серыми, зеленовато-серыми и светло-серыми доломитами, чередующимися с коричневато-серыми глинистыми известняками и прослоями яркоокрашенных, листоватых и тонкоплитчатых мергелей. Характерны включения гипса и конкреций голубовато-серого кремня. Встречаются сингенетичные брекчии. Средняя пачка сложена переслаивающимися известняками коричневато-серыми, пятнистыми, онколитоидными, массивными, толстоплитчатыми и доломитами желтоватыми пелитоморфными, плитчатыми. Верхняя пачка образована доломитами светло-серыми, серыми и желтовато-серыми, плитчатыми, часто глинистыми. Реже встречаются прослои известняков и мергелей. Общая мощность свиты 200—210 м.

На внутреннем крыле Березовской впадины, вблизи ее центриклина, у устья р. Жуя для нижней пачки характерно преимущественное развитие афанитовых доломитов светлых тонов, иногда оолитовых. Реже встречаются слои коричневато-серых известняков и пестроокрашенных аргиллитов и мергелей. Средняя пачка сохраняет свой прежний состав и представлена ритмично чередующимися известняками и доломитами. В верхней пачке преобладают известняки пестрой окраски с маломощными слоями аргиллитов и мергелей. Мощность свиты изменяется от 360 м в бассейне р. Делингдэ до 650 м в районе устья р. Жуя.

В северной части Березовской впадины на платформенном крыле (р. Намана) свита также имеет трехчленное строение. В нижней части она сложена пестроокрашенными глинистыми и светло-серыми водорослевыми и оолитовыми доломитами; в средней — глинистыми доломитами, мергелями и каменной солью; в верхней — пелитоморфными, глинистыми и известковистыми доломитами с прослоями мергелей и известняков. Мощность свиты 360 м.

Далее на запад, в районе г. Олекминска, мощность свиты увеличивается до 380 м. Здесь отмечается увеличение мощности каменной соли в средней части свиты и появление каменной соли и ангидритов в ее верхней части.

В центральной части впадины (с. Дельгей) мощность свиты не изменяется, но каменная соль появляется по всему разрезу при уменьшении общего количества глинистых и известковистых пород.

На внутреннем крыле Березовской впадины (левобережье р. Чара) свита всюду имеет одинаковое строение. Сложена она чередующимися светлыми пестроокрашенными известняками, доломитами, глинами, мергелями и аргиллитами. Характерно ритмичное флишеподобное чередование пород. Почти по всему разрезу, особенно в его средней части, так же, как и в бассейне среднего течения р. Чара, наблюдаются незначительное окремнение пород, линзы и конкреции кремня. Вверх по разрезу количество терригенных пород уменьшается. Мощность 600—650 м. Отложения толбачанской свиты охарактеризованы остатками

трилобитов *Bulaiaspis tasevica* Rep., *B. vologdini* Lerm., *B. tolbatchanica* Suv., *B. peleduica* Rep., *B. sajanica* Rep., *B. modesta* Suv.

В пределах Березовской впадины располагающаяся выше олекминская свита имеет сходный вещественный состав. Она выходит на дневную поверхность в бассейнах рек Олекма и Чара. По литологическим и текстурным особенностям отложения олекминской свиты делятся на две пачки. Нижняя пачка залегает согласно на толбачанской свите. Она сложена известняками коричневатыми, коричневато-серыми, пятнисто-полосчатыми, разноплитчатыми, иногда доломитизированными. Подчиненное значение в разрезе имеют прослои онколитовых, оолитовых и водорослевых известняков. Верхняя пачка представлена белыми сахаровидными, светло-серыми, желтовато-серыми толстоплитчатыми и массивными доломитами. В осевой части впадины (с. Дельгей) в нижней пачке отмечаются включения и маломощные (5—7 см) прослои ангидрита. Некоторые прослои имеют запах битума.

На платформенном крыле Березовской впадины мощность олекминской свиты колеблется от 90 до 110 м, в ее осевой части — 120—130 м, а на внутреннем крыле возрастает до 200—260 м.

На всей рассматриваемой территории Березовской впадины олекминская свита содержит обильные остатки фауны и она принята в качестве стратотипа олекминского горизонта ленского яруса нижнего кембрия. В ней установлены остатки *Kutorgina lenaica* Lerm., *K. flerovae* Lerm., *K. pauciorinata* Lerm., *Bergeroniaspis divergens* Lerm., *B. ornata* Lerm., *B. subornata* Suv., *B. cf. kutorginorum* Lerm., *Bergeroniellus* sp., *Binodaspis paula* Suv., *Solenopleurella bella* Lerm., *Tungusella manica* Rep., *T. obesa* Rep., *Jakutus quadriceps* Lerm., *Bathyriscellus robustus* Lerm., *B. parvus* Suv., *Proerbia prisca* Lerm., *Nodiceps* cf. *onerosa* Suv., *Lenaspis* sp., *Neopagetina glabrata* (Lerm.), *N. primaeva* (Lerm.).

Разрез отложений ленского яруса завершается чарской свитой. На платформенном крыле Березовской впадины в нижнем течении рек Олекма и Чара эта свита имеет трехчленное строение. Ее нижняя пачка представлена брекчированными известняками и доломитами, часто водорослевыми. Контакт с подстилающими отложениями в нижнем течении рек Чара и Токко резкий. Поверхность раздела неровная, с карманообразными углублениями, заполненными брекчией. Средняя пачка чарской свиты сложена известняками и доломитами желтого, светло-серого и светло-коричневого цвета, переслаивающимися с пестрокрашенными мергелями и глинами. Встречаются включения гипса и кремня. Верхняя пачка представлена пятнисто-полосчатыми известняками и массивными доломитами.

К разрезу свиты приурочено до трех силлов основного состава. Мощность свиты на платформенном крыле Березовской впадины по материалам геологической съемки 170—180 м, а по данным бурения в районе г. Олекминска — 312 м. Значительное расхождение мощностей объясняется наличием в разрезе пластов каменной соли, которые вымываются на поверхности.

В пределах центриклинального замыкания впадины, на междуречье Токко — Чара, состав свиты близок к вышеописанному, но здесь пласт массивных доломитов, располагающийся в кровле чарской свиты, полностью уничтожен в результате размыва в среднекембрийскую эпоху. Иногда же отсутствует вся верхняя пачка. Мощность свиты достигает 200 м. К свите приурочены два силла траппов суммарной мощностью более 100 м.

Разрез свиты в осевой части впадины (с. Дельгей) несколько отличается от вышеописанного. Здесь нижняя пачка сложена доломитами,

содержащими включения и пропластки каменной соли и ангидрита, средняя — чередующимися мощными пластами каменной соли и доломита, а верхняя — известняками, доломитами и карбонатными породами. В разрезах также отмечается несколько пластов траппов. Мощность свиты 600 м.

На внутреннем крыле Березовской впадины (левобережье р. Чара) в разрезе свиты сохраняются только аналоги двух нижних пачек, для которых характерны сильная брекчированность и преимущественно известняковый состав пород. Пачка массивных доломитов и пятнистые известняки полностью размыты. Мощность свиты 200—300 м.

Отложения чарской свиты содержат остатки трилобитов и брахиопод *Parapoliella obrutchevi* (Lerm.), *Bathynotus namanensis* Lerm., *Namanoia namanensis* Lerm., *N. evetasica* Suv., *N. chorincensis* Suv., *Kootenia magna* Lerm., *Bergeroniaspis* sp., *Solenopleurella* sp., *Kutorgina flerovae* Lerm., *K. pauciorndata* Lerm. Чарская свита относится к кетеменскому горизонту ленского яруса нижнего кембрия.

Отложения еланского горизонта на рассматриваемой территории неизвестны.

Средний отдел

На значительной площади восточной части Березовской впадины сохранились породы метегерской свиты, условно относимой к среднему кембрию. Свита представлена доломитами и известняками коричневато-серыми, иногда светло-серыми и светло-голубовато-серыми, редко зеленовато- и желтовато-серыми мощностью от 0 до 120 м. Обычно эти породы располагаются на различных горизонтах чарской свиты. В ряде скважин Олекминской, Диринг-Юряхской и Солянской площадей установлено, что свита лежит на размытой поверхности предположительно нижнекембрийских гипсированных доломитов и доломитовых мергелей зеленовато-серого и голубовато-серого цвета с прослоями красно-бурых мергелей (дирингская свита). Максимальная мощность этой пачки достигает 14 м. В свою очередь она залегает на размытой поверхности пород чарской свиты (Горнштейн, Нахабцев, 1961). На остальной части рассматриваемой территории эта пачка пестроцветных пород неизвестна. В тех местах, где она отсутствует, следы размыва между чарской и метегерской свитами (те и другие представлены карбонатными породами) завуалированы и контакт между свитами кажется постепенным. Реже (среднее течение р. Чара) на контакте чарской и метегерской свит наблюдаются брекчии и карманы размыва. В западном направлении мощность метегерской свиты сокращается и в бассейне р. Молбо она выпадает из разреза.

Метегерская свита относится к амгинскому ярусу среднего кембрия по аналогии с данными разрезов Верхне-Ленской впадины, где также выпадают из разреза отложения еланского горизонта и на породах кетеменского горизонта без видимого несогласия лежит фаунистически охарактеризованная литвинцевская свита амгинского яруса.

Верхний отдел

Отложения нижнего и среднего кембрия на территории Березовской впадины со стратиграфическим несогласием перекрываются породами верхоленской свиты верхнего кембрия.

Обычно свита расчленяется на три пачки, хотя состав этих пачек претерпевает значительные изменения по площади. В основании нижней пачки на ряде участков (Олекминская, Солянская, Наманинская и

Диринг-Юряхская разведочные площади) отмечаются брекчированные доломиты и брекчии мощностью до 2,5 м. Выше их залегают несколько слоев пород, выдерживающихся на значительные расстояния и могущие быть маркирующими горизонтами. Они представлены (снизу вверх): пизолитовыми доломитами, водорослевыми доломитами, кварцевыми песчаниками и своеобразной гипс-карбонатной породой. При движении с востока на запад наблюдается последовательное выпадение двух нижних горизонтов, что может быть объяснено разновременностью начала осадконакопления при трансгрессии моря на не вполне выровненную поверхность. Подобное выпадение наблюдается и на отдельных структурах (Диринг-Юряхская площадь). В целом в пределах Березовской впадины нижняя пачка верхоленской свиты представлена серыми, коричневато-серыми, зеленовато-серыми, красно-бурыми, глинистыми, часто гипсированными доломитами переслаивающимися мергелями и глинами и пропластками гипса. Мощность пачки колеблется от 50 до 100 м. Средняя пачка сложена переслаивающимися мергелями, глинами и доломитами с отдельными прослоями известняков и песчаников, встречаются пропластки гипса. Мощность пачки 150—200 м. Верхняя пачка представлена серыми, желтовато-зеленоватыми доломитовыми мергелями. Ее мощность 50—90 м.

Максимальные мощности свиты отмечаются в среднем течении р. Чара, между устьями рек Токко и Молбо (до 340 м), и в разрезе Дельгейской скважины (до 390 м). На внутреннем крыле Березовской впадины, от устья р. Жуя до р. Лена, мощность свиты уменьшается до 80—200 м. На платформенном крыле Березовской впадины мощность свиты достигает 280—300 м.

Приверхоанский краевой прогиб

Отложения кембрийской системы широко развиты в районах, непосредственно прилегающих с юга и востока к Приверхоанскому прогибу, в пределах складчатых структур хр. Сетте-Дабан и Алданской антеклизы. В поле развития мезозойских отложений на востоке Сибирской платформы эти образования, как и архейские, изучены по керну ряда скважин, пробуренных на северо-восточном склоне Алданской антеклизы, в зоне ее сочленения с Приверхоанским прогибом.

Кембрийские отложения вскрыты на глубине 640 м одной из скважин в районе г. Якутска (пос. Маган). В интервале 640—660 м непосредственно под породами мезозоя залегают серые плотные мелкокристаллические доломиты, перекрывающие кварциты, вероятно, архейского возраста.

На правом берегу р. Лена, к востоку от г. Якутска, кембрийские отложения изучены по керну нескольких неглубоких скважин, пробуренных в районе поселков Мая, Сатагай, Ытык-Кель и др. На глубине 150—200 м и более под отложениями мезозоя находятся глинистые известняки и доломиты, чередующиеся с пачками известковистых алевролитов, мергелей и чистых доломитов. Мощность этой толщи достигает 140 м. По составу она аналогична кембрийским отложениям, обнажающимся выше по р. Лена, в районе пос. Покровска, и, вероятно, принадлежит к среднему кембрию. Последнее подтверждается некоторыми находками остатков фауны, встречающейся в отложениях майского яруса.

К среднему кембрию, по-видимому, относятся также глинистые доломиты, доломиты и известняки, вскрытые на глубине 920 м скважиной, пробуренной в долине р. Алдан около пос. Джебарики-Хая.

Патомская складчатая зона

Уринский антиклинорий

В пределах Уринского антиклинория, располагающегося в бассейне среднего течения р. Лена в районе устья р. Бол. Патом, установлены отложения алданского и ленского ярусов нижнего кембрия и верхнекембрийские породы. Среднекембрийские отложения отсутствуют.

Нижний отдел

Алданский ярус

Отложения алданского яруса Уринского антиклинория подразделяются на три свиты: джербинскую, тинновскую и пестроцветную. Первые две из них сопоставляются с юдомской свитой более восточных районов.

Джербинская свита в районе Уринского антиклинория сложена кварцевыми и кварцитовидными песчаниками светло-серого до белого цвета с различными оттенками, от тонкослоистых до массивных, часто косослоистыми, полосчатыми. В песчаниках встречается глауконит, особенно много его в нижней части свиты. В ее верхней части в песчаниках наблюдаются мелкие включения окислов железа. Поверхности наслоенный часто несут следы мелководья. По всей толще встречаются прослои зеленовато-серых и желтовато-серых глин и полосчатых глинисто-алевритистых и известково-песчаных сланцев. Особенно много их в верхней части свиты, где в ряде случаев глины и сланцы начинают преобладать над песчаниками. Мощность джербинской свиты 200 м.

Контакт джербинской свиты с подстилающими породами верхнепротерозойской ченчинской свиты резок, хотя в верхней части последней и появляются прослои песчаных известняков, а в низу джербинской — прослои водорослевых доломитов на отдельных участках. Г. В. Бархатов при дешифрировании аэрофотоснимков южной части Уринского антиклинория установил в ряде пунктов между отложениями этих свит угловое несогласие. В бассейне рек Жуя и Молбо в кровле ченчинской свиты наблюдаются карманы размыва глубиной до 1,5 м (Чумаков, 1959).

Джербинская свита характеризуется фациальной устойчивостью, изменяются лишь мощности и соотношения разновидностей пород. Так, на р. Молбо мощность свиты достигает 600 м, а на р. Бол. Патом — до 500 м. В северных участках Уринского антиклинория и на его юго-восточном крыле в верхней части свиты начинают преобладать глинистые породы над песчаниками.

Абсолютный возраст песчаников джербинской свиты, определенный рядом анализов по глаукониту (Полевая, Казаков, 1960, 1961), колеблется в пределах 502—607 млн. лет. Большая часть определений дает возраст 530—550 млн. лет.

Вышележащая тинновская свита в Уринском антиклинории представлена в нижней части 140-метровой толщей переслаивающихся известняков, аргиллитов и алевролитовых сланцев и изредка глин. В средней части толщи залегает 20-метровая пачка из крупнокристаллических битуминозных черных известняков, а в верхней — 10-метровый слой кварцевых гравеллитов и песчаников. Верхняя часть свиты мощностью 320—330 м сложена разнослоистыми темно-серыми известняками, брекчированными и обломочными известняками и доломитами с редкими прослоями их сланцеватых разновидностей, глин и мергелей. Общая мощность свиты 460—470 м.

Возраст свиты определяется по ее положению в разрезе по сопоставлению с данными более восточных районов — Березовской впадины и северного склона Алданской антеклизы, где джербинская и тинновская свиты параллелизуются с юдомской свитой. На северном склоне Алданской антеклизы юдомская свита согласно перекрывается пестроцветной свитой, охарактеризованной фауной алданского яруса нижнего кембрия. В зоне Уринского антиклинория пестроцветная свита также согласно перекрывает подстилающую тинновскую свиту, но фаунистических остатков в ней не найдено. Однако вследствие весьма характерного литологического состава пестроцветная свита хорошо прослеживается на больших расстояниях, вплоть до северного склона Алданской антеклизы.

В Уринском антиклинории (Нохтуйский разрез, против устья р. Мал. Патом) пестроцветная свита сложена часто чередующимися глинами, аргиллитами, мергелями, доломитами и известняками бордовых, красных, фиолетовых, зеленых реже желтых и серых тонов. В верхней части свита представлена светло-серыми и желтовато-серыми толстослоистыми доломитами. Между породами наблюдаются постепенные переходы. Карбонатные породы содержат нередко глинистый материал, иногда они водорослевые. Для нижней и средней частей свиты характерно флишеподобное чередование пород. Мощность свиты 600—610 м. На северо-западном крыле Уринского антиклинория мощность пестроцветной свиты, по данным Г. С. Борушко, уменьшается до 540—550 м. Здесь в ее нижней части появляются конгломераты и брекчии, обломки которых представлены вмещающими породами.

Ленский ярус

В составе отложений ленского яруса Уринского антиклинория выделяются эльгянская, толбачанская, олекминская и чарская свиты.

Эльгянская свита представлена серыми и темно-серыми битуминозными, часто водорослевыми, скрытокристаллическими, средне- и тонкослоистыми известняками, реже доломитами. Встречаются пласты глины мощностью до 2 м. Мощность эльгянской свиты 50—55 м.

Толбачанская свита сложена чередующимися серыми и светло-серыми, от тонкослоистых до грубослоистых известняками, светло-серыми и желтовато-серыми, тонко- и среднеслоистыми доломитами, желтыми и серыми мергелями и глинами. Для свиты характерно ритмичное строение. Вверх по разрезу ритмы становятся менее четкими. Это обусловлено тем, что прослой глинистых пород становятся все более маломощными, а затем вообще исчезают и ритмы становятся двучленными: известняк — доломит. Почти по всему разрезу свиты наблюдаются внутриформационные карбонатные брекчии, а к ее нижней части приурочены два силла диабазов. В составе брекчий Г. С. Борушко в 1958 г. обнаружил обломки диабазов. В верхней части толбачанской свиты собраны остатки трилобитов *Jakutus quadriceps* Lerm., *Bulaiaspis* sp., *Solenopleura* sp., *Bergeroniellus* sp. (определения А. К. Боброва). Мощность толбачанской свиты 450—460 м.

Граница толбачанской и перекрывающей ее олекминской свит проводится по исчезновению доломитов.

Олекминская свита представлена серыми и коричневатосерыми пятнисто-полосчатыми известняками, обычно хорошо слоистыми, реже водорослевыми и брекчиевидными, с прослоями желтовато-серых доломитов. Отложения охарактеризованы остатками трилобитов *Olekmaspis bobrovi* Suv., *Bergeroniaspis divergens* Lerm., *B. kutorginorum* Lerm., *Jakutus quadriceps* Lerm., *Bonnia inflata* Lerm., *Kutorgina*

lenaica Legm., *K. flerovae* Legm., *Hyalithes* sp. (определения А. К. Боброва). Мощность олекминской свиты достигает 250—260 м.

Чарская свита перекрывает согласно олекминскую свиту, но на ряде участков в ее основании отмечены брекчиевидные и обломочные известняки. В свите имеются два силла диабазов. Наиболее полный разрез чарской свиты наблюдался на юго-восточном крыле Уринского антиклинория на горе Хадар, по левому берегу р. Лена в 20 км ниже устья р. Мал. Патом. Здесь в составе свиты выделяются три пачки.

Нижняя пачка состоит из известняков серых (от светлых до темных), часто с желтоватыми, розоватыми, зеленоватыми и коричневатыми оттенками, иногда красновато-бурых, кирпично-красных, пятнистых с розоватыми и желтоватыми пятнами и полосчатых, от тонко- до грубослоистых, нередко доломитизированных или глинистых. Местами известняки брекчиевидные. Мощность пачки 75 м.

Средняя пачка сложена известняками обломочными, брекчиевидными, переходящими в брекчию, с полуокатанными и неокатанными обломками различных известняков, часто с примесью глины, нередко доломитизированными, неслоистыми или плохо слоистыми, среднеслоистыми, иногда ноздреватыми. Окраска пород серая и коричневатосерая, реже пестрая. Мощность пачки 165 м.

Верхняя пачка представлена пестроокрашенными перемятыми известняками, часто глинистыми, с прослоями известняковых брекчий, мергелей и доломитов. Мощность пачки 30 м.

Средняя и верхняя пачки содержат остатки трилобитов *Namanoia namanensis* Legm., *Bathynotus namanensis* (Legm.), *Kutorgina* sp. Сопоставление охарактеризованного разреза чарской свиты с разрезами этой же свиты, наблюдавшимися в Березовской впадине, свидетельствует о размыве на горе Хадар верхней части свиты.

Общая мощность чарской свиты на территории Уринского антиклинория колеблется от 270 до 300 м.

Верхний отдел

Повсеместно наблюдается перекрытие нижнекембрийских карбонатных отложений чарской свиты верхнекембрийскими красноцветными и пестроцветными породами верхоленской свиты. Один из наиболее полных разрезов верхоленской свиты описан Г. С. Борушко в 1958 г. на участке нижнего течения р. Джерба, на северо-западном крыле Уринского антиклинория. По литологическому составу свита разделяется на три пачки.

Нижняя часть нижней пачки представлена плитчатыми желтовато-серыми и серовато-красными алевролитами и глинистыми известняками. Выше следуют серые, красновато-серые и голубовато-серые алевритистые и водорослевые доломиты, на плоскостях наложения которых часто наблюдаются волноприбойные знаки. Среди них встречаются прослои плоскогалечных конгломератов и красных алевролитов. Количество карбонатных пород вверх по разрезу постепенно уменьшается и преобладающими породами становятся красные с различными оттенками, реже зеленовато-серые алевролиты, мергели, глины. В кровле количество известняков вновь увеличивается, появляются известковистые коричневатожелтые песчаники. Мощность нижней пачки 180 м.

Средняя пачка на северо-западном крыле Уринского антиклинория сложена алевролитами, глинами, мергелями темно-красного и реже зеленовато-серого цвета, с редкими и маломощными прослоями алевритистых красновато- и желтовато-серых доломитов, иногда косополосчатых. Ее мощность 60 м.

Верхняя пачка состоит из переслаивающихся песчаных и водорослевых известняков желтого, зеленовато-серого, светло-коричневого и серого цвета и алевроитов и мергелей красного, зеленовато-серого, реже сиреневого цвета. Поверхности наложения иногда несут знаки волнений. В верхней части пачки имеются прослои серых и темно-красных оолитовых известняков с разрозненными гальками карбонатного состава. Мощность пачки 40 м.

Общая мощность верхоленской свиты достигает 280 м. На юго-восточном крыле антиклинория у горы Хадар мощность свиты сокращается до 200 м, хотя здесь трехчленное строение ее сохраняется. Такие же значительные колебания мощности верхоленской свиты (от 200 до 300 м) наблюдаются по всей площади обрамления Уринского антиклинория.

Верхоянская складчатая зона

На рассматриваемой территории кембрийские породы выходят на дневную поверхность лишь на ее крайнем севере и юге — в Хараулахском поднятии и Сетте-Дабанском антиклинории.

Хараулахское поднятие

Отложения кембрийской системы слагают крылья Чекуровской, Булкурской и Томбуйукской антиклиналей. Их расчленение произведено на основании многочисленных находок органических остатков, в основном трилобитов, определенных Н. П. Лазаренко, а также археоциат (определения И. Т. Журавлевой). В последнее время кембрийские отложения разделены на ряд свит: тюсэрскую, сэктэнскую, маяктахскую, огоньорскую, балаганахскую.

Нижний отдел

Большая часть разреза нижнего кембрия представлена тюсэрской свитой, несогласно перекрывающей харауэйтэхскую свиту верхнего протерозоя. На правом берегу р. Лена около устья р. Тюсэр на известняках верхнего протерозоя, подстилающих базальные слои кембрия, наблюдается кора выветривания. В тюсэрской свите выделяются четыре пачки (снизу вверх):

1. Косослонные кварц-глауконитовые песчаники с линзовидными пластинами мощностью до 6 м гравелитов и конгломератов. Галька конгломератов на Чекуровском мысе представлена почти исключительно красными гранит-порфирами и очень редко кремнями и мергелями до 20 м
2. Зеленоватые и красноватые глинистые известняки, чередующиеся через 3—10 см с известковистыми аргиллитами 18 „
3. Красновато-коричневые и реже зеленовато-серые слонистые известняки с тонкими прослоями глин, включениями глауконита, следами подводных размывов и линзами известняковых конгломератов 31 „
4. Серые и зеленовато-серые глинистые известняки комковатого сложения. Вверху пачки имеются включения твердых битумов 74 „

Общая мощность свиты на Чекуровском мысе 143 м.

В трех нижних пачках тюсэрской свиты находятся многочисленные остатки археоциат, в кровле третьей и в четвертой пачке — трилобитов, а также по всему разрезу — брахиопод, хиолитов и губок. Трилобиты и археоциаты характерны для алданского яруса — *Triangulaspis lemontovae* L a z., *Hebediscus longus* L a z., *Pagetiellus lenaicus* (Toll), *Judomia tera* L a z., *Ajacyathus thatschenkoii* (V o l o g d.), *Okulitchi-*

cyathus disciformis (Z h u r.), *Batchatocyathus tunicatus* (Z h u r.), *Nochoroicyathus aldanicus* Z h u r., *N. mirabilis* Z h u r.

Абсолютный возраст породы с остатками археоциат из основания третьей пачки, определенный калий-аргоновым методом по глаукониту (Н. И. Полевая, ВСЕГЕИ), составляет 543 млн. лет.

На тусэрской свите согласно лежит сэктэнская свита, представленная известняками. К нижнему кембрию относятся только две нижние пачки сэктэнской свиты. Нижняя пачка мощностью 11 м сложена серыми массивными перекристаллизованными известняками, а вышележащая пачка мощностью 15 м, состоит из зеленовато-серых и коричневатых тонкозернистых плитчатых глинистых известняков. Нижние слои сэктэнской свиты мощностью 3—4 м, содержат остатки археоциат и трилобитов алданского яруса *Porocyathus* ex gr. *squamosus* (Z h u r.), *Ajacyathus* sp., *Pagetiellus* sp., *Judomia* (?) sp., а выше по разрезу нижней пачки и во всей вышележащей пачке наблюдаются панцири трилобитов ленского яруса *Bergeroniellus asiaticus* L e r m., *Aldonia ornata* L e r m., *Protolenus jakutensis* L a z., *Paramicmacca siberica* L e r m.

Мощность отложений нижнего кембрия в Чекуровской антиклинали равна около 170 м. На восточном крыле Булкурской антиклинали она увеличивается до 200 м.

Средний отдел

Отложения среднего отдела, относимые к амгинскому ярусу, начинаются с верхней пачки сэктэнской свиты мощностью 50—60 м. Сложена она серыми и желтовато-серыми средне- и крупнозернистыми массивными известняками. В средней части наблюдается сложный пласт мощностью до 3 м, представленный черной известково-кремнисто-глинистой породой тонкоплитчатого сложения с большим количеством органических остатков (горизонт «горючих сланцев»). В районе Булкурской антиклинали этот пласт выражен менее четко. В верху пачки имеются пласты коричневых и красновато-коричневых глинистых известняков и мергелей. В этой части разреза находились остатки *Triplagnostus gibbus* (L i n r s.), *Tomagnostus fissus* (L u n d g r.), *Peronopsis fallax* (L i n r s.) и другой фауны, характерной для амгинского яруса.

Вышележащая маяктахская свита связана постепенными переходами с подстилающей толщей. Она представляет собой пестроцветную часть отложений майского яруса. В маяктахской свите выделяются две пачки. Нижняя состоит из серых тонкозернистых толстоплитчатых глинистых известняков с прослоями мощностью 0,1—0,2 м зеленовато-серых мергелей. Мощность 20 м. Выше следуют коричневые глинистые известняки с многочисленными пластинами мощностью до 2 м красно-бурых мергелей. Мощность пачки 40 м. В обеих пачках найдены многочисленные остатки трилобитов, характеризующие нижний подъярус майского яруса: *Dorypyge* cf. *olenekensis* L a z., *Dasometopus breviceps* (A n g) и др. Мощность маяктахской свиты 60 м.

К майскому ярусу относится также нижняя часть нижней подсвиты огоньорской свиты, отложения которой согласно лежат на маяктахской свите. Они представлены серыми и темно-серыми тонкозернистыми плитчатыми известняками со следами подводных размывов, частыми прослоями зеленовато-серых мергелей и тонкими кремнистыми прослойками. Отсюда определены многочисленные остатки трилобитов верхнего подъяруса майского яруса: *Oidalagnostus* cf. *trispinifer* W g a r d., *Lejopyge laevigata* (D a l m.), *Anomocarina splendens* L e r m., *Phalacroma*

glandiforme (Ang.), *Anomocarioides* cf. *limbataeformis* Legm. Мощность этой части разреза огоньорской свиты около 70 м.

В пределах Чекуровской антиклинали мощность отложений майского яруса составляет около 130 м, но она увеличивается к северу, достигая, по данным Н. П. Лазаренко, на восточном крыле Булкурской антиклинали 300 м.

В целом мощность отложений среднего кембрия колеблется от 180 до 350 м.

Верхний отдел

К верхнему кембрию относятся верхняя часть нижней подсвиты и верхняя подсвита огоньорской свиты и балаганахская свита. Толща верхнего кембрия на р. Нелегер начинается с 80-метровой пачки, сложенной зеленовато-серыми и серыми плотными известняками и темно-серыми тонкозернистыми тонкоплитчатыми мергелями, чередующимися между собой через 0,1—0,5 м. Вверх по разрезу количество и мощность пластов известняка уменьшается и они становятся кремнистыми. В нижней половине пачки обнаружены остатки *Acrocephalites* cf. *stenometopus* (Ang.), *Agnostus* cf. *pisiformis* (L.), а в верхней — *Proceratopyge nathorsti* Wgagd., *Glyptagnostus reticulatus* (Ang.) и др.

Выше залегает верхняя подсвита огоньорской свиты, состоящая из семи пачек:

1. Темно-серые тонкозернистые тонкоплитчатые кремнистые известняки, заключающие остатки в основании разреза *Glyptagnostus reticulatus* (Ang.), а в кровле — *Pseudagnostus* sp. 45 м
2. Темно-серые тонкоплитчатые слабобитуминозные глинистые известняки с редкими прослоями (0,1—0,2 м) кремнистых известняков 20 „
3. Серые мелкозернистые массивные кремнистые известняки с редкими прослоями темно-серых мергелей с *Pseudagnostus* sp. 15 „
4. Темно-серые известняки и мергели, ритмично чередующиеся через 3—10 см; содержат остатки *Protopeltura* cf. *praecursor* Wgagd., *Pseudagnostus* ex gr. *rotundatus* Legm. 10 „
5. Пачка, аналогичная предыдущей. Чередование известняков и мергелей. Мергели окрашены в зеленовато-серый цвет. Количество их увеличивается вверх по разрезу. В 20 м от подошвы разреза выявлены остатки *Pseudagnostus* ex gr. *rotundatus* Legm., в 70 м — *Promegalaspides* (?) sp., в 90 м и выше — *Geragnostus* sp., *Promegalaspides* sp., *Plicatolina* sp. 110 „
6. Темно-серые мелкозернистые кремнистые известняки и темно-серые листоватые мергели, ритмично чередующиеся через 1—5 см. Наблюдаются пласты зеленовато-серых мергелей мощностью 0,6—0,7 м. Органические остатки представлены: *Promegalaspides* sp., *Geragnostus* (?) sp., *Lotagnostus* sp., *Niobella* sp. и др. 10 „
7. Зеленовато-серые мергели с частыми слоями глинистых известняков мощностью 0,5—3 см и пластинами темно-серых известняков мощностью 0,5—1,5 м с остатками *Hedinaspis* sp., *Promegalaspides* sp., *Geragnostus* sp., *Niobella* sp., *Lotagnostus trisectus* Troeds. 75 „

Мощность верхней подсвиты 285 м.

Известняки и мергели верхней половины отложений верхнего кембрия к северу от р. Нелегер, в районе Булкурской антиклинали, фациально замещаются светло-серыми доломитами, составляющими нижнюю часть вышележащей балаганахской свиты (лапарская свита, по А. А. Межвилку, 1958а, б, в). Возможно, что к этому уровню относятся, наблюдаемые С. И. Грошиным на восточном склоне хр. Туора-Сис, пласты конгломерато-брекчий среди толщи известняков. Балаганахская свита представлена мощной толщей светло-серых мелкозернистых мас-

сивных доломитов, органические остатки в них не найдены. Исходя из того, что балаганахская свита в районе Булкурской антиклинали лежит на средней части огоньорской свиты, возраст ее принимается верхнекембрийским. Не исключено, что верхи свиты могут иметь уже ордовикский возраст. Мощность балаганахской свиты до 500 м.

Общая мощность отложений верхнего кембрия достигает 600—700 м.

Установлено, что разрез отложений верхнего кембрия в известняковых фациях на р. Нелегер является наиболее полным по стратиграфическому объему. Самые верхние слои этого разреза коррелируются с верхними биостратиграфическими зонами (V и VI) верхнекембрийского разреза Скандинавии и частично или полностью соответствуют тремпилонскому ярусу верхнего кембрия Северной Америки.

Сетте-Дабанский горст-антиклинорий

В Сетте-Дабанском горст-антиклинории отложения кембрийской системы пользуются широким развитием и представлены всеми тремя ее отделами.

Нижний отдел

В настоящее время нет твердо обоснованной стратиграфической схемы расчленения нижнекембрийских отложений этого района. Т. С. Кирусенко расчленяет отложения нижнего отдела кембрия на три свиты в бассейне р. Сахара: юдомскую, сытыгинскую и акринскую.

Юдомская свита сложена чередующимися пачками, от 50 до 150 м, массивных известняков, доломитов и доломитизированных известняков. Ее мощность 450 м. По данным Т. С. Кирусенко, юдомская свита трансгрессивно, но без резкого углового несогласия, залегает на верхнепротерозойских породах.

Сытыгинская свита лежит согласно на юдомской. Она складывается кварцитовидными полевошпат-кварцевыми песчаниками с прослоями гравелитов и мелкогалечных конгломератов, песчано-кремнистыми сланцами, тонкослоистыми доломитами и известняками. Окраска пород пестрая. Мощность свиты до 300 м. По простираению в ней меняется количество прослоев песчаников, например в бассейне р. Вост. Хандыга в нижней части свиты песчаники составляют две трети разреза, тогда как в бассейне р. Сахара песчаников значительно меньше.

Акринская свита хорошо выделяется в разрезе осадочных пород антиклинория по наличию черных углисто-кремнистых, углисто-глинистых и глинистых сланцев с раковистым изломом. В верхней части свиты глинистые сланцы переслаиваются с известково-глинистыми сланцами. В нижнем течении р. Джюнюкян Ю. К. Дзевановским в черных кремнистых сланцах собраны трилобиты *Lermontovia dzevanovskii* (Lerm.). Мощность акринской свиты около 400 м.

В 1961 г. В. А. Ян-жин-шином, В. П. Леоновым, В. М. Базилевским и В. С. Потаной было предложено несколько иное расчленение отложений нижнего кембрия для бассейна р. Белая. По их мнению, юдомская свита из разреза выпадает и в основании кембрийской системы лежит начарская свита, в которую были выделены песчаники и гравелиты, лежащие в нижней части сытыгинской свиты. Было установлено, что начарская свита с угловым несогласием залегает на различных толщах майской и уйской серий докембрия. Отложения, объединявшиеся ранее в сытыгинскую свиту, были разделены на следующие свиты: начарскую, яланскую, малскую и токурскую.

Начарская свита с угловым несогласием залегает на породах верхнего протерозоя. В верховье р. Акра она лежит на песчаниках горностахской свиты, а севернее, в бассейне р. Белая, начарская свита перекрывает более низкие горизонты майской серии, вплоть до фирской свиты. Начарская свита сложена крупнозернистыми песчаниками, гравелитами и конгломератами, с подчиненными прослоями пестрых сланцев. Песчаники окрашены в светло-серый, зеленовато-серый и красный цвет. Мощность свиты колеблется от 120 до 250 м.

Яланская свита лежит согласно на начарской. Она сложена темно-серыми и черными известняками и светло-серыми доломитами. Известняки массивные, среди них наблюдаются пачки серых доломитизированных известняков, иногда кавернозных. В доломитах и известняках встречаются конкреции серого кремня неправильной формы. В кровле свиты лежит пачка светло-серого тонкозернистого плитчатого доломита мощностью 40—50 м. Мощность яланской свиты достигает 170 м.

Малская свита залегает согласно на яланской. Она представлена в основном темно-красными и бордовыми аргиллитами. Среди них встречаются пласты зеленого глинистого сланца. Изредка по бордовому аргиллиту развиваются неправильной формы пятна зеленого цвета. В низу свиты отмечено несколько маломощных пачек светлого доломита. Мощность малской свиты 60 м.

Токурская свита согласно перекрывает малскую. Она разделена В. М. Базилевским на две подсвиты. Нижняя подсвита сложена массивными плотными, тонкокристаллическими светло-серыми доломитами. В верхней части подсвиты наблюдаются косослоистые доломиты. Среди доломитов встречаются розовые и голубовато-серые разности. Мощность подсвиты 200 м. Верхняя подсвита представлена пачками светло-серых неравномернозернистых кварцевых песчаников, чередующихся с темно-серыми аргиллитами и темно-серыми доломитами. Вверху подсвиты наблюдались зеленоватые и буроватые тонкоплитчатые алевролиты и глинистые сланцы. Мощность верхней подсвиты около 300 м. Общая мощность токурской свиты 500 м.

На токурской свите согласно лежит аркинская свита черных кремнисто-глинистых сланцев.

В пределах хр. Улахан-Бам А. Г. Лосев и В. А. Самозванцев установили несколько иное деление нижнекембрийской толщи. Они выделяют кеатанскую свиту, которую сопоставляют с юдомской, и аканжинскую. Кеатанская свита несогласно перекрывает подстилающие породы и сложена двумя пачками (снизу вверх):

1. Темно-серые до черных скрытозернистые окремненные доломиты. Кремни серого и темно-серого цвета образуют пропластки мощностью 3—5 мм и желваки размером до 2—3 см в диаметре около 150 м
2. Белые, кремовые и желтоватые доломиты и доломитовые известняки, тонкокристаллические, с раковистым изломом около 50 м

Общая мощность кеатанской свиты достигает 200 м. Свита выдержана по простиранию.

Аканжинская свита несогласно лежит на доломитах кеатанской свиты, что видно в обнажениях восточного предгорья хр. Улахан-Бам. Это переслаивающиеся грубозернистые до гравелитов, полевошпатовые песчаники и скрытокристаллические темно-серые доломиты, венчающиеся пачкой глинисто-кремнистых сланцев. В низу свиты присутствует так называемый базальный горизонт, имеющий следующий разрез на правом берегу р. Кеатан (снизу вверх):

- | | |
|---|-------|
| 1. Темно-бурые кварцевые алевролиты с включениями хорошо окатанных обломков кварца, местами образующими небольшие линзовидные скопления. Видимая мощность | 3 м |
| 2. Темно-зеленые песчаники, грубозернистые, грубослоистые, иногда с обломками подстилающих пород | 0,2 „ |
| 3. Грязно-белые песчаники, грубозернистые, кварцевые | 0,2 „ |

Мощность аканжинской свиты достигает 500—750 м.

Средний отдел

В 1960 г. Т. С. Кирусенко установила, что в пределах Кыллахского выступа (бассейн р. Керби) и на площади хр. Улахан-Бам, Скалистой и Горностахской цепей, Сетте-Дабанского горст-антиклинория отложения, перекрывающие нижекембрийскую толщу, представлены различными типами разрезов — западным и восточным. Западный разрез, устанавливаемый в бассейне р. Керби (правый приток р. Алдан), сходен с разрезом среднекембрийских отложений, свойственным юго-восточной окраине Сибирской платформы. Восточный же разрез, распространенный в цепях Сетте-Дабана, Скалистой, Горностахской и в хр. Улахан-Бам, может быть отнесен к геосинклиальному типу.

В западном разрезе среднекембрийский возраст имеет чернолесская свита. Согласно представлениям Е. С. Бобина, впервые выделившего эту свиту, она разделяется на две толщи. Нижняя пестроцветная толща мощностью 155 м сложена зеленоватыми известняками и пестрыми мергелями, а верхняя состоит из плитчатых известняков, иногда брекчированных, и имеет мощность 150 м. По данным Т. С. Кирусенко, в нижней толще чернолесской свиты в пестроцветных известняках, вскрывающихся в верховье р. Эльдикан, встречаются трилобиты *Phalacroma glandiforme* (A n g.), *Phoidagnostus bituberculatus* (A n g.), характеризующие нижнюю половину майского яруса. Выше этих известняков в серых плитчатых глинистых известняках с пластами известняковых конгломератов были собраны остатки *Liostracus allachjunensis* Leg m., *Anomocarina excavata* (A n g.). В верхней толще, обнажающейся на правом берегу р. Алдан, в пачке тонкослоистых зеленовато-серых глинистых, нередко строматолитовых известняков, мергелей и известково-глинистых сланцев собраны остатки *Anomocarina evidens* N. Tcher n., *A. siberica* (H. et W g a r d) (определения А. К. Боброва). Непосредственно на этой пачке мощностью 130 м лежат известняки кербинской свиты верхнего кембрия.

В восточном типе разреза к среднему кембрию относится улахская свита, которая впервые выделена М. Г. Зиновьевым в 1953 г. в бассейне р. Улах (приток р. Томпо). Она широко распространена в пределах антиклинория и прослеживается от р. Томпо на севере до р. Аллах-Юнь на юге. В 1960 г. в бассейне р. Белая улахская свита была разделена А. И. Горбуновым и В. А. Ян-жин-шином на две подсвиты, четко выявляющиеся в восточной части антиклинория. Нижняя подсвита состоит из серых, темно-серых песчаных известняков и известковистых песчаников с подчиненными пачками черных известково-глинистых сланцев. Для них характерны косая слоистость, следы подводных оползней и плейчатость. Мощность подсвиты около 1500 м. Верхняя подсвита представлена черными пелитоморфными известняками, обладающими очень тонкой и правильной плитчатостью. Встречаются прослой известково-глинистого сланца и песчанистого известняка. По рч. Правая Сахара в черных известняках были собраны трилобиты *Solenopleura* sp. среднекембрийского возраста. Мощность подсвиты 400—500 м.

В. А. Иванов и Н. В. Баланов (1961—1963 гг.), проводившие исследования к югу от р. Сахара вплоть до левобережья р. Аллах-Юнь,

отмечают широкое развитие улахской свиты в южной части Сетте-Дабанского горст-антиклинория. Свита хорошо выдерживается по литологическому составу. В нижней части наблюдается появление кремнистых пелитоморфных черных известняков. В основании свиты находятся весьма своеобразные внутриформационные конгломераты мощностью 6—10 м, с уплощенной крупной галькой карбонатных пород с известково-песчанистым цементом. Эти конгломераты прослежены по простиранию с севера на юг почти на расстоянии 100 км, что дает возможность проведения четкой нижней границы свиты.

Верхний отдел

Верхнекембрийские отложения также представлены двумя типами разрезов — западным и восточным. В западном платформенном разрезе верхнекембрийской является кербинская свита, впервые установленная Е. С. Бобиным. По данным Т. С. Кирусенко, свита лежит согласно на чернолесской свите. Она представлена массивными известняками, известковистыми конгломератами и брекчиями. В верхней части свиты в массивных светло-серых, палевых и коричневатых известняках Е. С. Бобиным были обнаружены трилобиты верхнекембрийского облика, а Т. А. Бедриной на р. Керби также собраны верхнекембрийские остатки *Pseudagnostus rotundatus* Leg m., *Ps. impressus* Leg m. Мощность свиты 300 м.

В восточной части Сетте-Дабанского горст-антиклинория к верхнему кембрию отнесена атырбахская свита, прослеживающаяся от р. Менкюле (приток р. Томпо) до р. Аллах-Юнь. Она впервые выделена М. Г. Зиновьевым в 1953 г. на рч. Атыр-Бах — правом притоке р. Вост. Хандыга. Свита выдержана по простиранию и повсеместно представлена мощной толщей карбонатных пород, хлоритовых, серицит-хлоритовых и тальк-хлоритовых сланцев. В нижней части наблюдаются чередующиеся пачки серого песчанистого известняка, тонко переслаивающихся зеленых хлоритовых сланцев и зеленовато-серых листоватых серицит-хлоритовых сланцев. В средней части свиты присутствуют светло-серые тонкозернистые известняки, часто переслаивающиеся с тальк-хлоритовыми и серицитовыми сланцами. Верхняя часть свиты сложена серицит-хлоритовыми, известково-хлоритовыми и тальковыми сланцами. Цвет пород светло-зеленый, светло-серый, зеленый. Встречаются прослои серого, иногда мергелистого известняка. Остатков фауны в свите не обнаружено. Мощность свиты 900—1000 м.

По положению в разрезе атырбахская свита, вероятно, должна быть отнесена к верхнему кембрию — нижнему ордовику. Она перекрывает фаунистически охарактеризованную улахскую свиту среднекембрийского возраста, а в известняках и глинистых сланцах, залегающих на атырбахской свите по руч. Звонкому (левому притоку р. Вост. Хандыга), М. Н. Чугаева в 1959 г. собрала среднеордовикских трилобитов *Eorobergia* sp., *Calliops* sp.

В южной части Сетте-Дабанского горст-антиклинория, в хр. Улахан-Бам, верхнекембрийские отложения неизвестны.

СОПОСТАВЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗРЕЗОВ

Среди кембрийских отложений Западной Якутии можно выделить три типа разрезов: два платформенных и разрез в западной части Верхоянской складчатой области. Граница между платформенными разрезами проходит примерно по левобережью р. Марха (левого притока

р. Вилюй) и далее к устью р. Синая (левого притока р. Лена), а затем к г. Алдан. Для юго-западного платформенного типа разреза характерно наиболее полное развитие отложений нижнего отдела системы, для северо-восточного — среднего отдела, в разрезах западной части Верхоянской складчатой области достаточно полно развиты породы всех трех отделов (табл. 5 см. вкладку).

Отложения алданского яруса нижнего кембрия на севере, на Анабарской антеклизе и в Хараулахском поднятии, имеют преимущественно терригенный состав и представлены пестроокрашенными алевролитами, песчаниками, гравелитами, конгломератами, с подчиненными прослоями мергелей, доломитов и известняков, охарактеризованными редкими остатками гастропод и хиолитов. Верхняя часть разреза также имеет преимущественно пеструю окраску, но в ее составе преобладают известняки и доломиты, богато охарактеризованные трилобитами, брахиоподами, гастроподами и хиолитами. Мощность отложений колеблется в пределах 160—280 м. К алданскому ярусу здесь относятся чабурский и куранахский горизонты Анабарской антеклизы, тусэрская свита и нижняя пачка сэктэнской свиты на Хараулахе.

В более южных районах Западной Якутии с этими горизонтами сопоставляются отложения пестроцветной свиты и ее аналогов. Там ниже пестроцветной свиты залегают породы юдомской свиты и сопоставляемых с ней джербинской и тинновской свит, условно отнесенные также к алданскому ярусу нижнего кембрия. В пределах же Анабарской антеклизы и Хараулахского поднятия во время формирования этих свит, по крайней мере верхней части их разреза, вероятно, был перерыв в осадконакоплении.

На Кыллахском выступе, в бассейне среднего течения р. Алдан, к алданскому ярусу принадлежат доломиты юдомской свиты и выше лежащая сытыгинская свита, состоящая из пестроокрашенных песчаников с прослоями гравелитов, конгломератов, сланцев, известняков и доломитов мощностью до 300 м. В Сетте-Дабане эта часть нижнекембрийского разреза представлена сходными породами начарской, яланской, малской и токурской свит мощностью до 1000 м.

В пределах Учуро-Майской впадины отложения алданского яруса выполняют наиболее погруженные части. К ним условно относятся доломиты юдомской свиты и пестроокрашенные породы бердякитской и кеткапской свит, а в восточной части прогиба — пестроцветной свиты. Мощность отложений яруса колеблется от 400 до 480 м. Они перекрываются породами ленского яруса нижнего кембрия. Отложения юдомской свиты и пестроцветной свиты и ее аналогов связаны постепенными переходами.

В восточной части северного склона Алданской антеклизы пестроцветная свита в нижней части представлена красноцветными глинистыми известняками, а в верхней — пестроокрашенными известняками, нередко глинистыми, и доломитами. Мощность свиты достигает 300 м и более. В западной части северного склона пестроцветная свита сложена в основном глинистыми и кремнистыми доломитами и доломитовыми мергелями, встречаются прослойки гипса. Резко сокращается количество фауны, богато представленной в восточных разрезах. Уменьшается количество пород с водорослевой текстурой. Мощность свиты сокращается с севера на юг от 235 до 40 м.

На платформенном крыле Березовской впадины Прибайкальского краевого прогиба нижняя часть свиты сложена разноплитчатыми доломитами с прослоями мергелей и аргиллитов, а верхняя — пестроокрашенными мергелями и доломитами с подчиненными прослоями извест-

няков. Количество галогенных пород увеличивается. Появляются ангидриты, а в нижней части и каменная соль. В более прогнутых частях впадины количество и мощность пластов галогенных пород еще более возрастает. Мощность пестроцветной свиты на платформенном крыле впадины составляет 150—320 м. На внутреннем крыле Прибайкальского прогиба свита сложена часто чередующимися глинами, аргиллитами, мергелями, доломитами, известняками пестрых тонов окраски. В верхней части свита представлена желто-серыми толстослойными доломитами. Для нижней и средней частей свиты характерно ритмичное чередование пород. Мощность свиты достигает 600—700 м.

Отличия разрезов ленского яруса в зонах распространения отложений различных типов значительно более резкие, нежели разрезов алданского яруса.

К северу-востоку от линии р. Арга-Сала — среднее течение р. Марха — устье р. Синяя — г. Алдан для отложений ленского яруса в целом характерны небольшие мощности и широко распространенная битуминозность пород. Значительные мощности наблюдаются только в Сетте-Дабане и в восточной части северного склона Алданской антеклизы. В последнем районе отложения яруса представлены всеми пятью горизонтами. К нижнему из них, синскому, относится синская свита, представленная известняками и сланцевыми известняками, часто битуминозными, мощностью 50—125 м. На отложениях свиты согласно залегают серые и коричневато-серые известняки кутургиновой свиты, относящиеся по фауне к толбачанскому и олекминскому горизонтам. Мощность свиты до 300 м. Отложения кутургиновой свиты согласно перекрываются светло-серыми и желтовато-серыми известняками с прослоями доломитов кетеменской свиты мощностью 170—180 м. Венчается разрез ленского яруса светлыми известняками еланской свиты мощностью 50 м.

В центральной части Учуро-Майской впадины породы алданского яруса постепенно сменяются известняками иниканской свиты. Известняки темно-серые и серые, иногда доломитистые или песчанистые, верху переходящие в известковистые мергели с прослоями доломитов. Мощность свиты 25—115 м.

Еще более сокращен по мощности разрез ленского яруса на севере рассматриваемой территории. На большей части Анабарской антеклизы к нему относится нижняя часть куонамского горизонта мощностью 12—20 м, сложенная черными битуминозными известняками, горючими сланцами и окремненными известняками. На Хараулахе к ленскому ярусу относится средняя часть сэктэнской свиты мощностью 20—25 м, представленная светлыми известняками и доломитами.

На Кыллахском выступе ленский ярус представлен глинистыми, кремнистыми и углистыми сланцами акринской свиты мощностью до 400 м, как и в Сетте-Дабанском горст-антиклинории.

В западной части северного склона Алданской антеклизы к нижней части ленского яруса относится эльгянская свита (синский горизонт), представленная светлыми доломитами с прослоями коричневатосерых известняков мощностью 25—40 м. Породы в нижней части свиты битуминозны. Вышележащая толбачанская свита связана с эльгянской постепенным переходом и представлена доломитами и известняками мощностью 180—230 м. Толбачанская свита сменяется олекминской, сложенной светлыми, нередко пятнистыми известняками мощностью 90—120 м. К кетеменскому горизонту относится чарская свита, представленная доломитами и известняками. В составе этой свиты широко распространены карбонатные брекчии, количество которых возрастает вверх по разрезу. Мощность свиты 170—260 м.

На платформенном крыле Березовской впадины Прибайкальского краевого прогиба состав отложений ленского яруса испытывает значительные изменения в отдельных своих частях. Если состав и мощность эльгянской и олекминской свит почти не изменяются, то мощность толбачанской свиты возрастает до 380 м, в разрезе появляется значительное количество терригенного материала, а в его средней части появляются прослойки каменной соли. В составе чарской свиты значительную роль также начинают играть галогенные породы и увеличивается количество терригенного материала.

В осевой части впадины эльгянская свита сложена темно-серыми битуминозными известняками мощностью 55 м. Мощность толбачанской свиты остается прежней; она сложена доломитами, известковистыми и глинистыми, с пластами каменной соли и прослоями ангидрита. Мощность олекминской свиты увеличивается до 130 м, в разрезе значительную роль начинают играть доломитовые породы, появляются прослойки ангидритов. До 600 м возрастает мощность чарской свиты, суммарная мощность соли достигает 150 м.

Близкий состав и мощность сохраняют отложения ленского яруса и в Нюйской впадине Прибайкальского прогиба. На внутреннем крыле прогиба разрез ленского яруса несколько отличается от вышеописанного. Мощность всех свит, кроме чарской, увеличивается. Для отложений толбачанской свиты весьма характерно ритмичное чередование пород, прослеживаемое на огромное расстояние от внутреннего крыла Березовской впадины до северной окраины Иркутского амфитеатра. Суммарная мощность ленского яруса достигает 900—1200 м. На юго-западном склоне Анабарской антеклизы, также находящемся в поле развития кембрийских отложений первого типа, к интервалу ленский ярус нижнего кембрия — нижняя часть амгинского яруса среднего кембрия условно относится немая киндынская свита мощностью до 600 м (разрез Мархинской опорной скважины).

На Хараулахском поднятии вскрывается полный разрез среднекембрийских отложений, согласно перекрытых верхнекембрийскими. В состав амгинского яруса входит верхняя часть сэктэнской свиты мощностью 50—60 м, сложенная известняками и битуминозными сланцами. К майскому ярусу относится маяктахская и нижняя часть огоньорской свит общей мощностью 140 м, сложенные зеленовато-серыми и красновато-бурными известняками. Для огоньорской свиты характерно ритмичное чередование пород.

К западу от Хараулахского поднятия в пределах Оленекского поднятия мощность отложений амгинского яруса уменьшается от 35—24 м. Они представлены горючими сланцами, битуминозными и окремненными известняками.

Мощность отложений майского яруса колеблется в пределах 275—400 м. Это пестроокрашенные карбонатные породы, преимущественно известняки, но встречаются, особенно в нижней части, мергели. Породы часто глинистые.

Еще далее на запад, в Суханской (Средне-Оленекской) впадине, мощность отложений среднего кембрия возрастает до 1200 м, причем это увеличение происходит за счет верхней части разреза — силигирского горизонта майского яруса, мощность которого возрастает до 1000 м. Большая часть разреза имеет ритмичное строение. Состав отложений остается прежним.

На северо-восточном склоне Анабарского поднятия среднекембрийские отложения близки к разрезам Оленекского поднятия.

Во всех этих районах отложения среднего кембрия связаны постепенным переходом с верхнекембрийскими.

На Сетте-Дабанском горст-антиклинории средний кембрий представлен известняками, песчаниками и сланцами улахской свиты мощностью 1900—2000 м, на Кыллахском выступе — чернолесской свитой мощностью 300 м, сложенной в нижней части пестроокрашенными известняками, а в верхней — плитчатыми, иногда брекчированными известняками.

На восточном крыле Учуро-Майской впадины отложения амгинского яруса имеют мощность до 25 м. В нижней части они сложены тонкоплитчатыми зеленовато-серыми и серыми известняками и коричневатокрасными мергелистыми известняками. Верхняя часть их представлена глинистыми известняками серой, зеленовато-серой и коричневатосерой окраски. Максимальная мощность отложений амгинского яруса в бассейне р. Юдома достигает 310 м. В центральной части прогиба отложения амгинского яруса связаны постепенным переходом с породами майского яруса и представлены серыми различных оттенков известняками, обычно плитчатыми, иногда глинистыми. Количество глинистых разностей уменьшается вверх по разрезу. Мощность отложений яруса достигает 1000 м. Отложения майского яруса сохраняют свой литологический состав, но мощность их возрастает до 1250 м.

В восточной части северного склона Алданской атеклизы отложения среднего кембрия представлены устьботомской свитой, относящейся к амгинскому ярусу и большей части майского яруса. Нижняя часть свиты сложена темно-серыми, коричневатосерыми и желтоватосерыми плитчатыми и массивными известняками, иногда брекчированными, с прослоями мергелей. В верхней части количество прослоев мергелей сначала резко возрастает, а затем резко падает. Мощность свиты достигает 370 м.

На остальной части территории Западной Якутии отложения среднего кембрия представлены только своей нижней частью, а иногда полностью отсутствуют. В западной половине северного склона Алданской атеклизы и на платформенном крыле Березовской впадины Прибайкальского краевого прогиба на породах чарской свиты ленского яруса нижнего кембрия со стратиграфическим и географическим несогласием залегают светло-серые и желтоватосерые доломиты метегерской свиты, часто водорослевые или окремнелые, мощностью от 20 до 80 м, условно относимые к нижней части амгинского яруса по аналогии с разрезом литвинцевской свиты Иркутского амфитеатра. На остальной части территории Прибайкальского прогиба в пределах Якутии отложения метегерской свиты мощностью первые десятки метров известны лишь в наиболее прогнутых участках.

Верхнекембрийские отложения на северном склоне Алданской атеклизы, в Учуро-Майской впадине и южной части Сетте-Дабанского горст-антиклинория отсутствуют. В северной части Сетте-Дабана, как и в отложениях нижнего и среднего кембрия, наблюдается два типа разрезов. Западный разрез в Кыллахском выступе является платформенным — это известняки, известковистые конгломераты и брекчии кербинской свиты мощностью 300 м, а восточный разрез, состоящий из хлоритовых, серицит-хлоритовых и тальк-хлоритовых сланцев с редкими прослоями известняков атырбахской свиты мощностью 900—1000 м, близок к миогеосинклиналиному.

На Хараулахском поднятии к верхнему кембрию относятся верхняя часть огоньорской свиты мощностью 170 м, сложенная ритмично чередующимися аргиллитами и известняками, и доломиты балаганахской свиты, фациально замещающие огоньорскую свиту к северу от р. Нелегер.

На Оленекском поднятии верхний кембрий представлен фациально замещающими друг друга суханской свитой (300 м), лапарской (30—450 м) и верхней частью тиессалинской свиты (180—230 м), сложенными известняками, нередко глинистыми и алевролитистыми, доломитами и битуминозными сланцами.

В пределах Суханской (Средне-Оленекской) впадины мощность этих горизонтов возрастает до 620 м. Они сложены ритмично чередующимися известняками и мергелями. Как и на Хараулахском и Оленекском поднятиях, отложения верхнего кембрия связаны постепенными переходами со среднекембрийскими, верхняя поверхность их повсеместно размыта. На западном крыле Суханского прогиба выше среднекембрийских отложений лежит чокукская свита мощностью 50—60 м, охарактеризованная фауной верхнего кембрия. Отложения свиты прослеживаются и дальше на запад по южному склону Анабарской антеклизы, где они со стратиграфическим перерывом ложатся на отложения амгинского яруса (Мархинская опорная скважина). Здесь чокукская свита перекрывается пестроцветными мергелями мархинской свиты мощностью 240—260 м и вышележащей моркокинской свиты мощностью до 160 м, относящимися к верхнему кембрию.

В восточной части северного склона Алданской антеклизы верхнекембрийские отложения отсутствуют. В западной части склона, в Прибайкальском прогибе и в Ангаро-Вилуйском наложенном прогибе верхний кембрий представлен верхоленской свитой. Наиболее полный разрез ее известен в Прибайкальском прогибе. Здесь свита разделяется на три пачки: нижнюю — терригенно-карбонатную, среднюю — мергелистую и верхнюю — преимущественно карбонатную. Мощность свиты колеблется от 100 до 400 м. При прослеживании свиты вкострости Прибайкальского прогиба отмечается залегание ее на все более низких горизонтах подстилающих отложений, из разреза выпадает вначале метегерская свита среднего кембрия, а затем верхняя часть чарской свиты нижнего кембрия. В пределах антиклинальных структур также наблюдается залегание верхоленской свиты на более древних горизонтах, чем в синклиналиях. При движении вкострости Прибайкальского прогиба от платформы к складчатой области отмечается также и незначительное выпадение нижних частей верхоленской свиты. Кроме того, для ряда участков Пеледуйского поднятия отмечено более полное развитие нижней части свиты в синклиналиях по сравнению с соседними антиклиналями. Имеются указания на наблюдавшиеся в ряде мест в основании свиты угловые несогласия.

Особо следует остановиться на вопросе о возрасте верхоленской свиты. В последние годы ряд геологов склонны считать возраст верхоленской свиты в пределах Иркутского амфитеатра средне-верхнекембрийским. Этот же возраст стал приниматься для свиты в более северных районах. Однако сопоставление разрезов верхоленской свиты с разрезами отложений верхнего кембрия бассейна среднего течения р. Вилуй и южного склона Анабарской антеклизы свидетельствует о том, что в среднем течении р. Лена нижняя часть свиты не может выходить за пределы верхнего отдела кембрийской системы. Отложения верхоленской свиты бассейна р. Нюя хорошо сопоставляются с отложениями верхнего кембрия правобережья среднего течения р. Вилуй. Последние параллелизуются с разрезом мархинской и моркокинской свит южного склона Анабарской антеклизы. При сопоставлении верхнекембрийских отложений среднего течения р. Вилуй с отложениями вышеуказанных свит выясняется, что на р. Вилуй отсутствуют аналоги нижних частей разреза мархинской свиты, ниже которых залегает фаунистически хорошо охарактеризованная чокукская свита, также относящаяся к верх-

нему отделу кембрийской системы. Таким образом, оказывается, что в бассейнах среднего течения рек Вилюй и Лена отсутствуют нижние части разреза верхнего кембрия, известные на южном склоне Анабарской антеклизы. Этим самым доказывается, что нижняя граница верхоленской свиты не выходит за пределы верхнего кембрия.

КРАТКИЙ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

К началу кембрийского периода территория Сибирской платформы была повсеместно денудирована. Трансгрессия кембрийского моря достигала наибольшей протяженности в раннекембрийскую эпоху, но была неравномерной и в некоторых районах она распространялась несколько позже. Осадконакопление почти повсеместно происходило в эпиконтинентальном бассейне.

По составу отложений для кембрийского периода на территории Западной Якутии намечаются три фациальные области, хотя и связанные постепенными переходами между собой, но достаточно резко отличающиеся друг от друга. Северо-восточная часть Сибирской платформы была занята морским бассейном нормальной солености. Юго-западная граница его проходила примерно по линии пос. Кербяй на р. Аргасала — среднее течение р. Марха и далее поворачивала на юго-восток через устье р. Синяя на г. Алдан. К юго-западу от этой границы вплоть до краевых частей платформы распространялось море с повышенной соленостью, располагавшееся в зоне жаркого и засушливого климата. Об этом свидетельствуют замещение в разрезе известняков доломитами и появление в верхних частях ангидритов. На стыке платформы с байкальскими геосинклиналями, с внешней стороны растущих кордильер располагались краевые прогибы. На рассматриваемой территории к этой зоне относится северная часть Прибайкальского краевого прогиба. Наконец, на крайнем востоке в пределах западной части Верхоянской складчатой области располагались глубокие прогибы, напоминающие (по составу и мощности отложений) внутреннее крыло Прибайкальского краевого прогиба. Судя по строению разрезов Охотского и Колымского массивов, к востоку от этих прогибов также находились области преимущественно воздымания, но эти поднятия имели платформенный характер.

В алданском веке различия между отложениями платформенных бассейнов сводились в основном к резкому увеличению количества доломитов в западных разрезах и появлению ангидритов и гипсов. В зонах прогибов накапливались мощные терригенно-карбонатные толщи. Преимущественно терригенный состав их, нередко грубообломочный, наличие косої слоистости и знаков ряби на плоскостях наложения указывают на формирование отложений в условиях мелководных, быстро прогибавшихся зон, столь же быстро заполнявшихся материалом разрушения воздымавшихся к востоку от них поднятий.

В ленском веке различия между накапливающимися осадками бассейнов различного фациального типа возросли. Широкое распространение среди отложений ленского яруса битуминозных пород свидетельствует о восстановительной среде осадконакопления в северо-восточной фациальной области. В юго-западной области на обширных площадях накапливались галогенные породы, фиксирующие процессы осадконакопления в условиях засушливого климата в бассейне с затрудненным водообменом с областью открытого моря. На большей части территории Прибайкальского краевого прогиба в это время накапливались мощные соленосные толщи. В разрезах прогибов Верхоянской складчатой области признаков интенсивного засоления не установлено.

Следует подчеркнуть, что, как отмечали многие исследователи (Ф. Г. Гурари, Д. К. Горнштейн, А. К. Бобров), граница между бассейнами платформенного типа нормальной и повышенной солености совпадает с зоной поднятий кристаллического фундамента на склонах Алданской и Анабарской антеклиз и в пределах Вилуйской синеклизы, которая, по-видимому, представляла в раннекембрийскую эпоху систему подводных баров. Источники сноса северо-восточной фациальной области и прогибов западной части Верхоянской складчатой зоны располагались в пределах мезозоид Северо-Востока СССР.

Для юго-западной области Прибайкальского краевого прогиба источники сноса располагались в пределах Байкальской складчатой области. На это указывает увеличение терригенного материала в нижнекембрийских отложениях при приближении к складчатой области. Центральные части этой области в кембрийский период были заняты салаирскими геосинклиналями (Витимо-Удинская зона) и сами представляли собой бассейн седиментации, следовательно, единственным местом источников сноса могла быть территория, расположенная между салаирской геосинклиной и краевым прогибом, территория замкнувшейся миогеосинклинали позднепротерозойского возраста. Большое количество терригенного материала в нижнекембрийских отложениях внутреннего крыла краевого прогиба, примерно до средней части разреза ленского яруса, свидетельствует, что интенсивное воздымание территории источников сноса продолжалось примерно до середины ленского века, а чередование в разрезе терригенных и карбонатных пород указывает на непрерывно-прерывистый характер воздымания.

Господство карбонатных отложений в верхней части разрезов ленского яруса как в краевом прогибе, так и в салаирской геосинклинали является признаком значительной денудации территории источников сноса, почти переставшей поставлять обломочный материал во вторую половину ленского века. Начиная со второй половины ленского века, интенсивность воздымания области сноса резко уменьшается, прогибание территории краевого прогиба, особенно его платформенной части, возрастает. Показателем последнего является накопление карбонатной галогенной формации.

При выяснении условий соленакопления в краевом прогибе следует учитывать в первую очередь три фактора: 1) существование зоны подводных баров, о которой говорилось выше; 2) мелководность бассейна, находящую отражение в многочисленных следах волнений и знаках ряби на плоскостях наложения пород, следах ползания илоедов и широком развитии водорослевых разностей карбонатных пород; 3) рост локальных поднятий в раннекембрийскую эпоху на территории прогиба. Все это затрудняло водообмен в бассейне прогиба. Этот мелководный бассейн с затрудненным водообменом существовал в условиях сухого и жаркого климата. В подобных условиях достаточно было небольшого усиления изоляции от области открытого моря (воздымания зоны подводных баров или усиления роста локальных поднятий, образовавших систему перемычек на дне бассейна) или уменьшения количества приносимой в бассейн влаги для начала садки соли. Для достижения конечных фаз галогенеза, по всей вероятности, необходимо было совместное действие обоих факторов — тектонического и климатического. Исходя из этого, можно предполагать, что установленные для рассматриваемого раннекембрийского бассейна три фазы соленакопления (Архангельская и др., 1960) указывают на три фазы активизации тектонических движений.

С отложениями нижнего кембрия Западной Якутии связан ряд проявлений и месторождений полезных ископаемых. В частности, признаки

нефтегазоносности в нижнекембрийских отложениях Западной Якутии разнообразны и прослеживаются почти по всей территории их распространения.

На Анабарской антеклизе, в бассейне р. Оленек, издавна известно нефтепроявление. Впервые эти признаки были выявлены еще в 1823 г. А. Е. Фигуриным (Бабаян и др., 1960). В 1934 г. И. М. Суслов описал выход доломитизированных известняков, пропитанных окисленной нефтью, расположенный в 145 км выше устья р. Оленек по левому берегу. В 1940 г. А. И. Гусев установил битуминозность нижне-среднекембрийских отложений этого района, что было подтверждено исследованиями Д. С. Гантмана в 1948 г. В 1936 г. местные жители Дашков и Егоров сообщили о выходе жидкой нефти в долинах рек Вост. Кенелекен и Серка. Выходы были обследованы в 1942 г. Г. Г. Григорьевым и А. К. Бобровым. Один из этих выходов нефти приурочен к небольшому нарушению, а другой (оба на р. Кенелекен) — к своду антиклинальной складки. По составу нефть относится к группе парафино-нафтеновых. В 1951 г. В. А. Сычев описал в районе Мунского поднятия валун известняка, вероятно, среднекембрийского возраста, содержащий в кавернах капельножидкую нефть.

На правобережье р. Анабар в озерах известен ряд выходов углеводородного газа. Содержание тяжелых углеводородов в них, по данным Н. Н. Гурвича, достигает 0,42%.

На северном склоне Алданской антеклизы в отложениях юдомской свиты известны многочисленные проявления нефти — от примазок нефти в трещинах и порах до притоков жидкой нефти. По данным В. Г. Пуцилло и других исследователей, нефть характеризуется низким содержанием асфальтенов и большим количеством смол, в ее золе отмечается небольшое количество ванадия и никеля и высокое содержание меди. Газоносность же отложений юдомской свиты слабая. В газе из песчаников свиты, вскрытых скважинами в районе г. Олекминска, содержание метана достигает 87%, этана и тяжелых углеводородов 5,8%. В породах юдомской свиты часто встречается в виде мельчайших рассеянных включений твердый битум, содержание которого колеблется от 0,47 до 1,02%. Содержание масел в нем составляет от 29,45 до 64,65%, смол — от 35,35 до 64,65%. Битумы бедны асфальтенами или вообще не содержат их.

В Прибайкальском краевом прогибе и Сетте-Дабанском горст-антиклинории признаки нефтегазоносности в отложениях юдомской свиты и ее аналогов в общем довольно слабые и ограничены битуминозностью пород.

На западе северного склона Алданской антеклизы в разрезе ленского яруса встречаются пачки водорослевых доломитов с содержанием рассеянных битумов до 0,35%. В скважинах в этих породах иногда наблюдались примазки нефти и слабые газопроявления. В составе газа из толбачанской свиты обнаружено от 63,52 до 91,18% метана, от 1,83 до 88,5% этана и тяжелых углеводородов, иногда отмечается высокое содержание азота (31,14%). В восточной части склона в сланцеватых известняках синской и иниканской свит количество рассеянного в породе битума достигает 1,17%. В битуме, по данным В. Г. Пуцилло, содержится 14,61% масел, 49,88% смол и 12,61% асфальтенов.

В пределах Прибайкальского краевого прогиба незначительная битуминозность установлена в отложениях толбачанской и эльганской свит. Содержание битума колеблется от 0,02 до 0,6%. При бурении ряда скважин в Березовской впадине отмечены слабые выделения горючих газов. В устье р. Солянка дебит газа в скважине достигал 43 м³/сутки. Содержание тяжелых углеводородов 1,255%.

В акринской свите Сетте-Дабанского горст-антиклинория установлена сравнительно высокая битуминозность.

В иниканской свите ленского яруса Учуро-Майской впадины, а также в породах ленского — амгинского ярусов Анабарской антеклизы присутствуют горючие сланцы. Пластовые воды нижекембрийских отложений нередко отличаются высоким содержанием брома. Так, на южном склоне Анабарской антеклизы содержание брома в отдельных источниках достигает 50 мг/л, а в скважинах на трубке Удачная 500—700 г/л. В Березовской впадине в отдельных скважинах (Дельгей, Намана) количество брома достигает 3800—4620 мг/л, в Нюйской впадине — 940—1350 мг/л.

Источники сильно минерализованных вод и рассолов известны почти по всему полю кембрийских отложений Прибайкальского краевого прогиба. Наибольшее количество их приурочено к Мурбайской зоне складок на платформенном крыле Нюйской впадины и к южной части Пеледуйского поднятия. Здесь же находятся и источники рассолов наиболее высоких концентраций (на р. Пеледуй — до 90 г/л). На базе некоторых источников (Пеледуй, Улахан-Мурбай) в течение долгого времени действовали небольшие сользаводы с кустарными методами производства.

Не менее широко в нижекембрийских отложениях прогиба развита каменная соль, мощные пласты которой протягиваются на значительные расстояния. По отдельным месторождениям проведен подсчет запасов.

Состав пород среднего кембрия говорит о том, что в среднекембрийское время в юго-западной части платформы по-прежнему существовал морской бассейн с повышенной соленостью, а на северо-востоке — с нормальной соленостью.

Характер тектонических движений значительно изменился по сравнению с ленским веком. На большей юго-западной части в предпозднекембрийское время происходило поднятие, приведшее к размытию среднекембрийских отложений, нижняя часть которых сохранилась лишь в наиболее спокойных участках. Северо-восточная и восточная части платформы испытывают с начала среднекембрийской эпохи усиленное прогибание. Мощность отложений среднего кембрия в Юдомо-Майском прогибе достигла 2200 м, в восточной части Сетте-Дабана — 2200 м и в Суханской (Средне-Оленекской) впадине Анабарской антеклизы — 1200 м. Вполне допустимо, что эти участки более мощного накопления отложений среднего кембрия являлись частями общего Сухано-Майского прогиба.

В амгинском веке продолжал существовать бассейн, в котором отлагались глинисто-известковые и кремнисто-известковые осадки, обогащенные органическим веществом. Он занимал приблизительно те же площади, что и в ленском веке.

В майском веке нормальные морские условия осадконакопления существовали на большой площади рассматриваемой территории. Преимущественно накапливались известняковые и глинисто-известняковые толщи с обильными остатками трилобитов.

Климат в среднекембрийскую эпоху продолжал оставаться теплым, возможно, жарким. Об этом свидетельствуют отмеченные в некоторых районах сульфатонакопление и образование доломита.

Со среднекембрийскими отложениями связываются лишь незначительные проявления битуминозности, близкой к органическому фону. Лишь иногда отмечается повышенное содержание мелких включений твердых и жидких битумов. В керне среднекембрийских отложений, под-

нятом при бурении Амгинской опорной скважины, наблюдались при-мазки нефти.

Распределение верхнекембрийских отложений в пределах рассматриваемой территории свидетельствует о том, что в позднекембрийскую эпоху также были значительные различия в условиях осадконакопления и режиме тектонических движений в северо-восточной и юго-западной частях платформы. На северо-востоке отлагались осадки открытого моря нормальной солёности, на юго-западе — засоленных лагун. По представлениям Н. С. Зайцева и Н. В. Покровской, разрез верхнего кембрия в северо-восточной части Сибирской платформы более полный, чем в юго-западной.

Позднекембрийская эпоха для большей части территории Алданской антеклизы, Учуро-Майской впадины и южной части Сетте-Дабана была эпохой перерыва в осадконакоплении, лишь в северной части Сетте-Дабана продолжал существовать глубокий прогиб, в котором накапливались мощные сланцевые толщи.

На территории Прибайкальского краевого прогиба формировались красноцветные отложения засоленных лагун, приобретающие по мере приближения к Байкальской складчатой области черты молассов. Появление в составе верхоленской свиты вблизи складчатой области конгломератов, увеличение здесь количества песчаников и уменьшение количества гипсов свидетельствуют о расположении источников сноса в пределах этой области. Огромная площадь распространения красноцветных верхнекембрийских толщ и большие мощности их указывают на обильный снос из области питания. Признаки эолового переноса осадков верхоленской свиты отсутствуют, следовательно, основными транспортными средствами того времени являлись реки. Огромное количество перенесенного материала доказывает, что эти реки обладали большой живой силой. Красноцветные гипсоносные отложения могли накапливаться только в условиях сухого и жаркого климата. В таком климатическом поясе крупные реки могут образовываться только в высоких горах, способных конденсировать атмосферную влагу. Отсюда мы приходим к выводу, что в позднекембрийскую эпоху на территории Байкальской складчатой области располагалась высокая горная страна.

В отложениях верхоленской свиты в южной части Прибайкальского краевого прогиба известны меденосные песчаники. Изучение их представляет практический интерес, поскольку наличие этих песчаников указывает на возможность нахождения месторождений меди.

На площади развития отложений верхоленской свиты всюду встречаются скопления гипса и ангидрита, на отдельных участках они могут использоваться как сырье для местных строительных организаций.

ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА

Ордовикские отложения довольно значительно распространены на территории Западной Якутии. По фациальному облику и мощностям среди них выделяются два типа разреза: восточный, характеризующийся отложениями, переходными от платформенного бассейна к геосинклинальному, и западный, представленный отложениями мелководного, нередко засоленного, платформенного бассейна. Отложения восточного разреза развиты в пределах Сетте-Дабана, в бассейнах рек Томпо, Вост. Хандыга и Аллах-Юнь. Отложения второго типа выполняют внутренние части Березовской и Нюйской впадин Прибайкальского прогиба — в бассейне среднего течения р. Лена, выходят на дневную поверхность на Ботубинской седловине — в бассейне рек Улахан- и Оччугуй-Ботубуя, слагают борта Мархинской впадины Вилюйской сине-

клизы в среднем течении р. Вилюй, северо-восточный борт Тунгусской синеклизы — в бассейне верхнего течения р. Вилюй и южный склон Анабарского массива — на междуречье Вилюй — Оленек.

Первая схема расчленения ордовикских отложений была выработана В. А. Обручевым в 1892 г. для бассейна верхнего течения р. Лена, где им были выделены устькутский, макаровский и криволуцкий ярусы. Позднее В. А. Обручев уточнил свою схему, поместив криволуцкий ярус ниже макаровского.

В бассейне среднего — верхнего течения р. Вилюй изучением отложений ордовика занимались А. Г. Ржонский, В. Н. Зверев, Е. С. Бобин, В. Г. Дитмар, Г. Э. Фришенфельд. В эти же годы отдельные сведения по палеонтологической характеристике ордовикских пород появлялись в работах Ю. М. Шейнманна и Б. П. Асаткина.

На основании материалов, полученных при проведении маршрутных исследований геологами Восточно-Сибирской экспедиции АН СССР в 1934 г. Н. С. Зайцевым, Н. В. Покровской и др., ордовикские отложения бассейнов рек Чара и Бирюк (среднее течение р. Лена) были подразделены на устькутскую и криволуцкую свиты. Ордовикские отложения участка между устьями рек Витим и Нюя и бассейна р. Нюя (среднее течение р. Лена) в 1934—1937 гг. изучались К. С. Андриановым, Д. К. Зегебартом и В. Г. Васильевым. Наиболее детальные сведения по литологии ордовикских — силурийских (силурийских) отложений и их стратиграфической последовательности получены благодаря исследованиям К. С. Андрианова в 1935—1936 гг.

Планомерное изучение ордовикских отложений начинается с конца 40-х годов текущего столетия. Проводились специальные биостратиграфические исследования и детальные геологосъемочные работы. Эти исследования дали материалы для выработки современной стратиграфической схемы ордовикских отложений Сибирской платформы и Сетте-Дабана, в частности для создания ярусной шкалы ордовикских отложений Сибирской платформы. Основная заслуга в этом принадлежит О. И. Никифоровой и О. Н. Андреевой (1961).

Изучением отдельных групп ордовикской фауны также занимались А. Ф. Абушик, Г. Г. Астрова, З. Г. Балашов, В. А. Востокова, Р. С. Елтышева, Ф. А. Журавлева, В. А. Иванова, А. Б. Ивановский, З. А. Максимова, Е. И. Мягкова, В. П. Нехорошев, Б. С. Соколов, Ю. И. Тесаков, Н. А. Флерова, В. И. Яворский и др.

Установление пространственного размещения ордовикских отложений и их стратиграфических подразделений в пределах Сибирской платформы и на примыкающих территориях было достигнуто в основном в результате проведения большого объема геологосъемочных работ геологами НИИГА ВАГТ, ЯГУ и других организаций.

В бассейнах рек Мойеро, Сиды и Еромо ордовикские отложения были выделены в 1951 г. Н. А. Борщевой, Е. Н. Фрейберг и другими сотрудниками НИИГА. В этом же году А. Г. Разумовская и О. Н. Никифорова предложили для ордовикских силурийских отложений бассейнов среднего течения рек Лена и Вилюй трехчленное деление на устькутскую, криволуцкую и меикскую свиты. В 1955 г. В. А. Комар дополнил указанную схему для среднего течения р. Вилюй чуньским горизонтом. На основании маршрутных исследований в бассейнах рек Мойеро, Ниж. Томба и Оленек, проведенных в 1952 г. О. И. Никифоровой и А. А. Высоцким, впервые была создана достаточно хорошо обоснованная палеонтологическими материалами стратиграфическая схема ордовика. Разрезы ордовикских отложений р. Мойеро были приняты в качестве стратотипических. В этом же году И. И. Красновым и В. Л. Масайтисом изучались разрезы ордовикских отложений верхнего

течения р. Алакит и среднего течения р. Моркока, которые были сопоставлены с вышеуказанными стратотипическими разрезами.

В последующие годы изучением ордовикских отложений этих районов занимались геологи ЯГУ, ИГУ, ВАГТ, НИИГА и ВСЕГЕИ: О. Н. Андреева, И. П. Битерман, М. Н. Васильева, А. В. Выриков, В. В. Грицик, Е. П. Грицик, А. Л. Гроздилов, И. В. Гаврилюк, В. М. Гаршук, И. И. Краснов, Е. С. Кутейников, Б. Н. Леонов, В. О. Лупейчук, В. В. Любцев, В. Л. Масайтис, О. И. Никифорова, М. М. Одинцов, В. Н. Рыбченков, В. Е. Савицкий и др.

Ордовикские отложения среднего течения р. Лена на участке между устьями рек Витим и Олекма за последние 15 лет изучали геологи ЯГУ, ВАГТ, ВСЕГЕИ и ВНИГРИ: О. Н. Андреева, Ю. А. Дукардт, М. Л. Кокоулин, Б. Н. Леонов, В. М. Мишнин, Ю. С. Нахабцев, О. И. Никифорова, Ю. Н. Петров, Г. М. Равич, С. А. Тимофеев, А. И. Ушаков, Н. А. Флерова, Е. Н. Шаталов и др.

На территории Сетте-Дабана ордовикские отложения ранее рассматривавшиеся в составе единой кембро-силурийской толщи, были выделены в 1953 г. М. Г. Зиновьевым, К. К. Левашовым и Ю. М. Пущаровским. В дальнейшем изучением их занимались геологи ЯГУ Н. В. Баланов, А. И. Горбунов, О. Г. Гомбоев, В. А. Иванов, Т. С. Кирусенко, В. А. Ян-жин-шин и др.

В результате многолетних исследований и монографической обработки фауны О. И. Никифоровой в 1955 г. была предложена унифицированная схема ордовикских отложений всей Сибирской платформы. На основании изучения процессов формирования ордовикских отложений и комплексов фауны ею было предложено выделять три отдела в ордовикской системе. Но своеобразие сибирской фауны ордовика представленной большим количеством новых видов и родов и свидетельствующей о существовавшей в ордовике на территории Сибирской платформы особой зоогеографической провинции, не позволило выделять здесь ярусы европейской шкалы. Вследствие этого для ордовикских отложений Сибирской платформы были предложены местные ярусы: устькутский и чуньский — в нижнем отделе, криволицкий и мангазейский — в среднем и долборский — в верхнем.

В 1956 г. эта схема была принята на Межведомственном стратиграфическом совещании по Сибири и вошла в практику всех геологосъемочных и геологоразведочных работ, в ходе которых помимо отделов и ярусов выделялись и местные стратиграфические подразделения — свиты и пачки. Следует отметить, что нерешенной проблемой до настоящего времени является установление нижней границы ордовикской системы.

Работами ВАГТ и ЯГУ в северо-восточной части Тунгусской синеклизы и южного склона Анабарского массива в толще пород, переходной от верхнего кембрия к нижнему ордовика, были выделены мархинская, моркокинская, олдондинская и сохолоохская свиты. Геологи ВАГТ проводили границу между отложениями кембрия и ордовика по кровле мархинской свиты, тогда как геологи Амакинской экспедиции ЯГУ эту границу устанавливали по подошве этой свиты. Олдондинскую свиту они относили к чуньскому ярусу нижнего ордовика. После Межведомственного стратиграфического совещания в Новосибирске в 1964 г. эти представления были пересмотрены. В настоящее время мархинская и моркокинская свиты выделены в верхний кембрий. Наличие в составе фауны олдондинской свиты *Finkelburgia* и *Plectopeltides* позволяет отнести ее большую часть к устькутскому, а вышележащую — к чуньскому ярусам.

Подобные изменения произошли и в представлениях о стратиграфии ордовикских отложений бассейна среднего течения р. Вилюй. Здесь ранее выделялись две толщи: нижняя — красноцветная и верхняя карбонатная. Первая относилась к устькутскому ярусу, а вторая — к чуньскому. В последнее время красноцветы отнесены к верхнему кембрию, а карбонатная толща — к устькутскому и чуньскому ярусам.

Ордовикские отложения бассейна среднего течения р. Лена ранее разделялись на устькутскую и криволицкую свиты. Первая включала отложения устькутского и чуньского ярусов нижнего ордовика, вторая — отложения криволицкого и мангазейского ярусов среднего и долборского ярусов верхнего отдела. Вследствие несоответствия объемов этих свит со стратотипическими разрезами верхнего течения р. Лена на Межведомственном стратиграфическом совещании в Новосибирске в 1964 г. от этих названий было предложено отказаться. Для отложений нижнего ордовика Ю. С. Нахабцевым было предложено название точи́льнинской свиты по дер. Точильная на левом берегу р. Лена, где вскрывается полный разрез нижнего ордовика. Отложения же бывшей криволицкой свиты были расчленены на криволицкий ярус и объединенные мангазейский — долборский ярусы.

Изученность ордовикских отложений Сетте-Дабана пока не позволяет применять для них ярусное расчленение. Здесь положение нижней границы отложений ордовика также не может быть признано окончательно решенным.

СИБИРСКАЯ ПЛАТФОРМА

Южный склон Анабарской антеклизы

Ордовикские отложения в пределах южного склона Анабарской антеклизы слагают довольно широкую (до 100 км) полосу, протягивающуюся вдоль южной окраины кембрийского поля из бассейна среднего течения р. Мойеро в бассейн р. Марха. В пределах этой полосы установлены породы всех трех отделов, причем наиболее широко развиты отложения нижнего отдела и весьма ограниченно — верхнего.

Нижний отдел

Нижний ордовик представлен карбонатными, карбонатно-терригенными и терригенными породами, окрашенными, как правило, в серый цвет. Нижняя стратиграфическая граница устанавливается по подошве олдондинской свиты, согласно залегающей на моркокинской свите верхнего кембрия, а верхняя — по кровле сохолоохской свиты, совпадающей с региональным среднеордовикским перерывом.

По литологическим особенностям в разрезе выделяются две свиты: олдондинская и сохолоохская, которые довольно отчетливо прослеживаются в пределах рассматриваемой территории, исключая бассейны среднего и верхнего течений р. Моркока, бассейна среднего течения р. Ыгыатта, а также среднего течения р. Вилюй ниже с. Скульджюкяр, где, вероятно, сохолоохская свита размыта. Мощность отложений нижнего отдела достигает 320 м.

Олдондинская свита представлена в основном светлоокрашенными песчаниками, псевдооолитовыми и реже оолитовыми, известковистыми доломитами с подчиненными прослоями глинисто-алевритистых и песчаных доломитизированных известняков серого и голубовато-серого цвета с желтовато-зеленоватыми оттенками. По всей толще прослеживаются редкие маломощные прослои мергелистых и известковистых до-

ломитов и аргиллитов, окрашенных в зеленовато-серые тона с голубоватым оттенком. В верхней части свиты прослеживаются единичные пропластки водорослевых известняков и внутриформационных известняковых конгломератов.

В пределах верхнего течения бассейнов рек Оленек, Алаakit и Марха верхняя граница олдондинской свиты проводится по подошве четко выраженного горизонта массивных кристаллических известняков с глауконитом, содержащих обильную фауну гастропод, которые характеризуют вышележащую сохсолоохскую свиту.

Геологами Амакинской экспедиции В. О. Лупейчуком и Т. П. Хюппененом в 1961 г. в бассейне среднего течения р. Моркока, а в последние годы и в бассейне верхних течений рек Марха, Алаakit и Яролин по всему разрезу олдондинской свиты были собраны обильные остатки брахиопод *Finkelburgia* sp., *Syntrophopsis arkansasensis* Ulr. et Scop., *Obolus* sp., гастропод *Archinacella* aff. *subrotunda* Ulr. et Scop., *Archacophiala* sp., *Ophileta* cf. *complanata* Vanux., ракообразных *Ribeiria* aff. *calcifera* Bill., *Tolmachovia concentrica* Kob., наutilоидей *Actinoserutida* sp., трилобитов *Plethopeltides magnus* Z. Max., *P. viluensis* Z. Max., которые по заключению О. И. Никифоровой, В. А. Востоковой и З. А. Максимовой, характерны для устькутского и чуньского ярусов нижнего ордовика.

Мощность пород олдондинской свиты в бассейнах рек Оленек, Алаakit и Марха составляет 230—240 м. В южном направлении мощность несколько сокращается.

Сохсолоохская свита образует узкую полосу от верхнего течения р. Оленек до верхнего течения р. Марха. В бассейне р. Моркока и далее к югу вдоль обрамления Тунгусской синеклизы, а также в пределах Сюльдюкарского поднятия породы свиты размыты.

Наиболее полные разрезы сохсолоохской свиты изучены геологами Амакинской экспедиции М. Н. Васильевой и Т. П. Хюппененом в верховье рек Марха и Яролин. В общем, сохсолоохская свита складывается из доломитов, псевдооолитовыми и оолитовыми доломитами и доломитизированными известняками, среди которых наблюдаются водорослевые разности, а также редкие маломощные прослои известняков с терригенным материалом и внутриформационных известняковых конгломератов. Оолитовые и псевдооолитовые мелкообломочные и однородные известняки и доломиты являются часто песчанистыми. Породы плотные, массивные, серого и зеленовато-серого, реже розового цвета, сильно пористые. Поры нередко выполнены аморфной массой из кальцита и глауконита. Местами известняки содержат в большом количестве остатки гастропод. Среди оолитовых и псевдооолитовых известняков наблюдается окремнение. Породы содержат окремненные колонии водорослей шаровидной и куполовидной формы. Размеры последних не превышают 5—6 см в диаметре. Завершается разрез свиты пачкой плитчатых мелкокристаллических доломитизированных известняков серого и светло-серого цвета с желтоватым оттенком. Среди них встречаются быстро выклинивающиеся прослои конгломератовидных известняков и внутриформационных известняковых конгломератов.

Для сохсолоохской свиты характерны остатки фауны: *Syntrophopsis arkansasensis* Ulr. et Scop., *Proterocameroceras brainerdi* (Whitf.), *Evencoceras angarensense* Bal., *Pararaphistoma qualeriatum* Schloth., *Ophilata* aff. *complanata* Van., *Archinacella* cf. *subrotunda* Ulr. et Scop., *A.* cf. *wisconsinense* Ulr. et Scop. По мнению О. И. Никифоровой, этот комплекс фауны указывает на чуньский ярус нижнего ордовика. Мощность сохсолоохской свиты 60—80 м.

Средний отдел

Отложения среднего ордовика представлены толщей пестроцветных карбонатных пород, трансгрессивно залегающих на подстилающих нижнеордовикских породах и согласно перекрывааемых верхнеордовикскими отложениями. Они обнажаются в верховьях р. Оленек, в бассейнах рек Ниж. Томба, Верх. и Ниж. Яролин и в верховьях рек Алакит, Марха и Моркока. В соответствии с принятой для Сибирской платформы стратиграфической схемой здесь среднеордовикские толщи представлены отложениями криволуцкого и мангазейского ярусов. Мощность отложений среднего отдела не превышает 75—90 м.

Криволуцкий ярус

Соотношение отложений криволуцкого яруса с подстилающими породами сохолоохской и олдондинской свит в настоящее время не установлено в полной мере. Учитывая изменение мощности сохолоохской свиты по простиранию, присутствие в ее верху (бассейн верхнего течения р. Марха) известняковых конгломератов, а также отсутствие сохолоохской свиты в бассейнах рек Моркока, Ыгыатта и среднего течения р. Вилюй, можно предполагать наличие перерыва в осадконакоплении перед криволуцким веком. К тому же в долине р. Бол. Сохолоох в разрезе сохолоохской свиты отсутствует фауна, характерная для самых верхних горизонтов чуньского яруса, а в бассейне р. Моркока (руч. Олдьос-Юрэх) по структурному дешифрированию выявляется угловое несогласие между породами криволуцкого яруса и олдондинской свиты. Предполагается, что амплитуда размыва увеличивается по направлению с северо-запада на юго-восток.

Отложения криволуцкого яруса представлены пестроокрашенными аргиллитами и мергелями с прослоями известняков и доломитов. Нижняя часть разреза сложена пестроокрашенными, преимущественно розовыми и бордовыми аргиллитами и мергелями с прослоями глинистых и доломитизированных известняков, содержащих незначительную примесь алевритистого материала. Мощность равна 20 м. Верхняя часть разреза мощностью 25—30 м представлена пестроцветными тонкослоистыми аргиллитами и доломитизированными мергелями, чередующимися между собой.

В бассейнах рек Оленек, Марха и Моркока были собраны многочисленные остатки фауны *Monorakos* sp., *Evenkina lenaica* (Gir.), *Hesperorthis brachiophorus* (С о о р.), *Rostricellula* sp., *Camarotoechia* sp., *Rhinidictya* sp., *Hormotoma* sp., *Bellerophon* sp., *Bucanella* sp., *Pararaphistoma* sp., *Holopea* sp. и *Tetradella maslovi* V. Iv а п. Этот комплекс фауны является характерным для криволуцкого яруса.

Мощность отложений криволуцкого яруса не превышает 45—50 м.

Мангазейский ярус

Отложения мангазейского яруса связаны постепенным переходом с породами криволуцкого яруса. Они представлены толщей чередующихся тонкослоистых пестроокрашенных аргиллитов и мергелей. Последние в значительной степени доломитизированы. В виде маломощных прослоев встречаются доломитизированные известняки, доломиты и органогенно-обломочные известняки. Их мощность 35—40 м. Породы включают остатки *Rostricellula* sp., *Camarotoechia* sp., *Evenkaspis* sp., *Rhinidictya* sp., *Trepstomata* sp. По заключению О. И. Никифоровой, вышеперечисленные формы указывают на мангазейский ярус.

Верхний отдел

Породы верхнего ордовика на южном склоне Анабарского массива распространены крайне ограниченно. Они образуют узкие полосы и небольшие участки в бассейнах верхних течений рек Верх. и Ниж. Томба и Моркока. На площади верховьев рек Ниж. Яролин, Куонда, Ала-кит и Марха они полностью размыты. Здесь отложения лландоверского яруса лежат на породах среднего и местами нижнего ордовика. По схеме стратиграфического расчленения О. И. Никифоровой эти породы принадлежат к долборскому ярусу и вышележащим наддолборским слоям (оюсутской свите) верхнего ордовика.

Породы долборского яруса наиболее полно изучены В. О. Лупейчуком и А. В. Выриковым в 1963 г. в верхнем течении р. Моркока, ниже устья р. Делингдэ. Здесь они представлены чередующимися пестроцветными аргиллитами, доломитами, мергелями с линзами и прослоями гипсов. В перемежаемости этих пород отсутствует какая-либо последовательность. В целом толща имеет пестрый облик благодаря развитию по всему разрезу прослоев аргиллитов зеленовато-серого, голубоватого и бордово-красного цвета. Она сходна с отложениями мангазейского яруса, но несколько отличается большей однородностью, отсутствием известняков и сокращенным количеством прослоев мергелей и доломитов. В отложениях долборского яруса появляются слои гипсов, максимальная мощность которых достигает 1 м. Заканчивается разрез горизонтом тонкоплитчатых органогенно-обломочных известняков, переполненных многочисленной фауной гастропод *Pararaphistoma* sp. В общем, отложения долборского яруса заключают в себе редкие остатки фауны, из которых определены *Rostricellula subrostrata* Nikif., *Boreadorthis* sp.

Мощность отложений долборского яруса достигает 30 м.

Верхняя часть разреза отложений ордовика (наддолборские слои — оюсутская свита) представлена пачкой органогенных известняков мощностью 10—15 м, согласно перекрывающих породы долборского яруса. В бассейнах рек Марха и Моркока в известняках собраны остатки *Eofletcheria* sp., *Rhinidictya morkokiana* Nekh., *R. markhensis* Nekh., *R. bifurcata* Nekh., *Glyptorthis morkokiana* Nikif., *Armenoceras holte-dahli* Strand., *Tarphyceras* ? *morkokense* Bal., которые, по данным В. П. Нехорошева, О. И. Никифоровой и З. Г. Балашова, характерны для наддолборских слоев. Здесь самые верхние горизонты ордовикских отложений размыты.

Тунгусская синеклиза

В пределах восточной окраины Тунгусской синеклизы ордовикские отложения развиты ограниченно. В их составе выделяются отложения всех трех отделов, как и на южном склоне Анабарского поднятия.

Нижний отдел

К нижнему ордовика относятся карбонатные, карбонатно-терригенные и терригенные сероцветные породы общей мощностью до 240 м. Их нижняя стратиграфическая граница определяется подошвой олдондинской свиты, согласно залегающей на моркокинской свите верхнего кембрия, а верхняя граница устанавливается по кровле сохсолоохской свиты.

Олдондинская свита впервые была выделена в бассейне верхнего течения р. Марха геологами ВАГТ. Ее первоначальный объем был значительно меньшим по сравнению с объемом, определяемым в настоя-

щее время. В нижней части олдондинская свита сложена песчанистыми и алевритистыми доломитами и известняками светло-серого, серого, зеленовато-серого и желтовато-серого цвета, содержащими прослой чистых серых известняков и псевдоолитовых известковистых доломитов. Почти повсеместно присутствуют маломощные прослой тонко- и средне-слоистых мелкозернистых песчаников. Средняя часть разреза представлена мелкозернистыми средне- и толстослоистыми алевритистыми доломитами с прослоями псевдоолитовых доломитов и доломитистых известняков. Наблюдаются маломощные прослой пестроцветных тонкозернистых глинистых доломитов. В верхней части свиты находятся светло-желтовато-серые псевдоолитовые известковистые доломиты и светло-желтоватые алевритистые доломиты.

В бассейне среднего течения р. Алаakit в отложениях олдондинской свиты обнаружены трилобиты *Plethopeltides magnus* Z. Ma x., которые, по заключению З. А. Максимова, характерны для чуньского яруса нижнего ордовика. В среднем течении р. Моркока в олдондинской свите выявлены остатки фауны *Syntrophopsis arkansasensis* Ulr. et Coop., *Finkelburgia* sp., *Obolus* sp., *Angarella* sp., *Pliomerops* sp., позволяющие определить возраст свиты как устькутский — чуньский.

Мощность свиты не превышает 220—240 м.

В составе нижеордовикских отложений северо-восточной окраины Тунгусской синеклизы впервые сохолоохская свита выделена геологами Амакинской экспедиции М. Н. Васильевой и Ф. Ф. Ильиным в 1956 г. в бассейне верхнего течения р. Алаakit и названа по ее притоку р. Сохолоох. Сохолоохская свита включает верхнюю часть бывшей далдынской свиты, нижняя часть которой отошла к олдондинской свите.

В бассейне верхнего течения р. Алаakit нижняя часть свиты сложена в основном желтоватыми мелкозернистыми и оолитовыми, нередко кавернозными доломитизированными известняками, содержащими обильную фауну гастропод, а также водорослевыми окремненными доломитами и известняками. Верхняя часть свиты представлена тонко- и мелкозернистыми доломитизированными известняками и оолитовыми доломитами с прослоями песчанистых и глауконитовых доломитов и известняковых конгломератов. К юг-юго-востоку от верховьев р. Алаakit, в пределах бассейна среднего течения р. Моркока, разрез сохолоохской свиты приближается к разрезу нижележащей олдондинской свиты. В связи с этим разделять отложения нижнего ордовика на две свиты весьма затруднительно.

В районе бассейна верхнего течения р. Алаakit отложения сохолоохской свиты содержат остатки гастропод *Pararaphistoma gualteriatum* var. *aegilaterum* (Koken.), *Archinacella* cf. *subratunda* Ulr. et Scof., *A.* cf. *wisconsinense* (Ulr. et Scof.), *Ophileta* cf. *complanata* Van., *Ecculiomphalus* aff. *triangulus* Whitt., *Palaeacmaea humilis* Ulr. et Scof. наутилоидей *Endoceras mintrealensi* Rued., *Proteroceroceras* sp. и трилобитов *Saukiella* sp. По заключению В. Л. Любцова, вышеприведенная фауна является в основном руководящей для чуньского яруса нижнего ордовика. Мощности свиты 60—80 м.

Средний отдел

Отложения среднего ордовика распространены менее широко, чем отложения нижнего ордовика. Они характеризуются маломощной (не более 100 м) толщиной терригенных пестроцветных, часто гипсоносных, реже карбонатных пород, трансгрессивно залегающих на нижеордовикских толщах. Среднеордовикские отложения принадлежат к криволицкому и мангазейскому ярусам.

Криволуцкий ярус

Отложения криволуцкого яруса распространены в верховьях р. Оленек, в бассейнах верховьев рек Ниж. и Верх. Томба и среднего течения р. Моркока.

В долине р. Моркока нижняя часть разреза, по данным А. В. Вырикова (1958 г.), представлена толщей пестроокрашенных аргиллитов и мергелей с прослоями глинистых и доломитизированных известняков, водорослевых известняков и доломитов. Наблюдаются маломощные (5—15 см) прослой песчаников, гравелитов и внутриформационных плоскогалечных конгломератов. Верх разреза сложен пестроцветными тонкослоистыми аргиллитами и доломитизированными мергелями с редкими прослоями доломитов и известняков. Среди них встречаются в виде караваев и тонких линзовидных пропластков водорослевые известняки. В бассейне р. Моркока в этой же части разреза находится горизонт массивных кварцевых песчаников с маломощными прослоями рыхлых гравелитов. Характерно огипсование пород.

Обычно породы фаунистически охарактеризованы. Здесь найдены остатки брахиопод *Evenkina lenaica* (Gir.), *Atelelasma peregrinum* (Andr.), *Rafinesquina amara* Andr., остракод *Tetradella* sp., *Primitia lata sulcifera* V. Ivan., *Laccochilina* sp., *Aparchites* cf. *parvipunctatus* V. Ivan., *Bodenia aspera* V. Ivan., *Quadrilobella aprilobata* V. Ivan., наутилоидей *Leurocycloceras* cf. *foersteri* Teich., гастропод *Hormotoma* sp., *Bellerophon* sp., *Bucanella* sp., *Holopea* sp., *Scenella* sp., трилобитов *Monorakos* sp., мшанок *Rhinidictya* sp.

Мощность отложений криволуцкого яруса не превышает 40 м.

Мангазейский ярус

Выходы пород мангазейского яруса известны в тех же районах, где развиты и отложения криволуцкого яруса, с которыми они связаны постепенным переходом. Нижняя граница этого яруса проводится по появлению прослоев известняков, содержащих остатки фауны, свойственной чертовскому горизонту, верхняя граница — по подошве слоев, содержащих остатки долборской фауны.

К мангазейскому ярусу относится весьма однородная толща мергелей, чередующихся с аргиллитами. Среди них встречаются маломощные прослой доломитизированных известняков и доломитов, изредка наблюдаются внутриформационные известняковые конгломераты. В среднем течении р. Моркока в органогенно-обломочных и доломитизированных известняках встречены остатки брахиопод *Rostricellula transversa* Соор., *Camarotoechia* sp., остракод *Paradjomsites notabilis* V. Ivan., *Euprimitia* sp., мшанок *Rhinidictya* sp., трилобитов *Isalaux* (*Isalauxina*) *stricta* (Gram.).

Мощность отложений мангазейского яруса в этом районе определена в 40 м.

Верхний отдел

Породы верхнего ордовика обнажаются в уступах Вилуйского плато и в среднем течении р. Моркока. По р. Моркока они представлены толщей, весьма сходной по составу с подстилающими породами мангазейского яруса, но характеризующейся большей однородностью, почти полным отсутствием слоев известняков, уменьшением слоев мергелей и доломитов и наличием прослоев гипса. На отдельных участках разрез завершается пластом известнякового валунного конгломерата, что ука-

зывает на размыв в долландоверское время. Мощность этих отложений колеблется от 20—25 до 45 м. Их нижняя граница проводится условно по горизонту доломитов, залегающих над пачкой пестрых аргиллитов и мергелей, содержащих фауну верхних слоев среднего ордовика.

В. Л. Масайтисом в известняках найдена обильная фауна: кораллы *Cyrtrophylum* (?) sp., *Nyctopora* (?) sp., мшанки *Phaenopora angarensis* Nekh., *Ph. plebeia* Nekh., *Ph. elegans* Nekh., *Ph. viluensis* Nekh., *Ph. aff. ensiformis* Hall, *Ph. ex gr. monticulata* Nekh., *Ph. multifora* Nekh., *Ph. cervicornis* Nekh., *Ph. ex gr. erecta* Nekh., *Phaenoporella microfenestrialia* (Schnm.), *Rhinidictya* sp., брахиоподы *Glyptorthis* sp., *Gl. pulchra* Wang, *Rostricellula cf. subrostrata* Nikif.; строматопоры *Beatricea* sp.; головоногие *Ophidioceras* (?) sp. и неопределимые остатки криноидей.

Вилюйская синеклиза и Ангаро-Вилюйский прогиб

Ордовикские отложения на рассматриваемой территории вскрываются на бортах Мархинской впадины Вилюйской синеклизы в долинах рек Вилюй, Вилюйчан, Ыгыатта и в присводовой части Ботубинской седловины Ангаро-Вилюйского прогиба в долинах рек Вилюй, Бол. и Мал. Ботубобия, Чона и др. Выявлены отложения всех трех отделов.

Нижний отдел

Отложения нижнего отдела ордовикской системы наиболее полно обнажены и лучше изучены в долинах рек Вилюй, Ыгыатта и Холомолоох-Юрях. Сходство литологического состава, близкие мощности и одинаковое стратиграфическое положение с точильнинской свитой р. Лена позволяют выделять их под тем же названием. В составе свиты выделяются три пачки.

Нижняя пачка представлена серыми и желтовато-серыми известковистыми доломитами с прослоями и линзами доломитов, оолитовых известковистых доломитов, водорослевых доломитов, иногда глинистых доломитов и доломитовых конгломератов. Видимая мощность пачки 40 м.

Средняя пачка сложена серыми и желтыми доломитами и известковистыми доломитами с линзами и прослоями оолитовых и мелкообломочных доломитов, водорослевых и песчанистых доломитов, реже доломитовых конгломератов. Мощность этой пачки достигает 60 м.

В верхней пачке резко преобладают желтовато-серые мелкозернистые известковистые песчаники, оолитовые и песчанистые доломиты, среди которых встречаются прослои и линзы водорослевых, пелитоморфных и обломочных доломитов и доломитовых конгломератов. Видимая мощность не превышает 40 м.

В породах точильнинской свиты собраны *Syntrophopsis arkansensis* Ulr. et Cooper., *Pseudoacrocephalites* sp., *Plethopeltides magnus* Z. Max., *P. viluensis* Z. Max., *Hystericus* sp., *Scenella compressa* Ulr. et Scof., *Archinacella cf. depressa* Ulr. et Cooper.

Возможно, что отложения верхней части нижнего ордовика в объеме слоев с *Tolmachovia concentrica* и *Angarella* размывы и в данном разрезе присутствуют лишь отложения, которые можно отнести к устькутскому ярусу и нижней части чуньского.

Общая видимая мощность отложений раннеордовикского возраста в бассейне среднего течения р. Вилюй достигает 140 м. Недостаточно благоприятные условия обнаженности не позволяют составить полный разрез их. По-видимому, полная мощность этих отложений не менее 200 м.

Средний отдел

Отложения криволуцкого яруса в пределах Вилюйской синеклизы и Ангаро-Вилюйского прогиба распространены ограниченно. Они выделяются под названием криволуцкой свиты и вскрываются на юго-западном борту Мархинской впадины в долинах р. Вилюй и его притоков Харыялах, Аппая, Куранах и Вилюйчан. В этих районах криволуцкие породы трансгрессивно залегают на подстилающих толщах нижнего ордовика.

Они представлены пестроокрашенными глинами, мергелями, алевролитами, мелкозернистыми известковистыми песчаниками, среди которых встречаются частые прослои темных, зеленоватых и розоватых, хорошо раскристаллизованных известняков и песчаных известняков, содержащих многочисленные остатки фауны. В нижней части разреза встречаются пласты мощностью 1—1,5 м светло-желтых и зеленоватых грубозернистых кварцевых песчаников и гравелитов с известковистым цементом. По всему разрезу встречаются отдельные прослои аргиллитов.

Криволуцкая свита охарактеризована фауной *Atelelasma peregrinum* (Andr.), *Rafinesquina* sp., *Camarotoechia* sp., *Hesperorthis ignicula* (Rau), *Evenkina lenaica* (Gir.), *Ceraurinus biformis* Z. Max., *Homotelus* sp., *Tetradella ovalis* V. Ivan., *T. maslovi* V. Ivan., *Rhinctictya* sp.

Мощность свиты не более 50 м.

Средний — верхний отделы

В среднем течении р. Вилюй ниже с. Сюльджюкяр на небольших участках распространены пестроцветные гипсоносные отложения, принадлежащие к среднему — верхнему отделам ордовикской системы. Полное тождество со средне-верхнеордовикскими породами нижнего течения р. Нюя позволяет выделять их как нижнеюйскую свиту. Свита представлена зеленовато-серыми и голубоватыми среднезернистыми алевролитами, среди которых встречаются голубоватые глинистые и песчаные доломиты, зеленые глины, серые глинистые песчаники, прослои розового и белого гипса. На плоскостях наслоения пород часто наблюдаются глиptomорфозы по каменной соли. В нижней части разреза появляются прослои розовых алевролитов и глин.

Эти породы связаны постепенным переходом с подстилающими отложениями криволуцкого яруса. В 1961 г. М. В. Михайловым наблюдался разрез в нижнем течении р. Стаан, где вскрывается контакт криволуцкого и мангазейского ярусов (снизу вверх):

1. Красно-бурая оскольчатая глина. Видимая мощность	0,25 м
2. Бурые и зеленоватые среднезернистые плитчатые алевролиты	0,2 „
3. Бурые оскольчатые глины с включениями розового гипса	0,1—0,15 „
4. Бурые и зеленые среднезернистые плитчатые алевролиты, меняющие по простиранию окраску на буроватую и зеленоватую, с прослоями гипса	до 0,15 „
5. Бурая оскольчатая глина с двумя 2-сантиметровыми прослойками зеленой глины	0,35 „
6. Красно-бурые мелкозернистые толсто плитчатые алевролиты	0,4 „
7. Красно-бурые оскольчатые глины, чередующиеся с прослоями гипсов, бурых алевролитов, фиолетовых и серых глин	1,5 „
8. Голубовато-серые и голубоватые плитчатые алевролиты с прослоями гипсов	0,9 „

9. Чередующиеся зеленовато-серые и красно-бурые алевролиты, содержащие прослой фиолетовой глины 1,3 м
10. Зеленатовато-серые с голубоватым оттенком средне-зернистые плитчатые алевролиты с прослоями розового гипса и красно-бурого алевролита. Видимая мощность 2—2,5 ..

Возраст описанных отложений определяется в основном по стратиграфическому положению между фаунистически охарактеризованными отложениями криволуцкого яруса среднего ордовика и лландоверского яруса нижнего силура. В них изредка встречаются остатки фауны. В. А. Комаром в этих отложениях были найдены *Phaenopora elegans* Nekh., *Euprimitia helenae* V. Ivan.

Исходя из того, что на р. Меик скважина под отложениями лландоверского яруса прошла 90 м по пестроцветным гипсоносным породам, причем красные алевролиты, характерные для нижней 20-метровой пачки отложений мангазейского яруса, не были вскрыты, М. В. Михайлов считает, что мощность мангазейского и долборского ярусов составляет не менее 110 м.

Верхний отдел

К верхнему ордовика в бассейне среднего течения р. Виллой относится пачка темно-серых доломитов и глинистых известняков мощностью 35 м, залегающая на пестроцветной гипсоносной пачке среднего — верхнего ордовика и подстилающая менкскую свиту силура.

В 1966 г. в объеме этой пачки Ю. И. Тесаков выделил оюсутскую свиту. В качестве стратотипа им предложены обнажения на правом берегу р. Виллой в 1,5 км ниже пос. Меик.

Ю. И. Тесаков и Х. С. Розман указывают на присутствие в оюсутской свите остатков *Paleofavosites ivanovi* Sok., *Aulacera nodulosa* (Bill.), *A. undulata* (Bill.), *Cyrtophyllum* sp., *Calapoecia* sp., *Kenophyllum* sp., *Beatricea* sp., *Strophomena fluctuosa occidentalis* Foerste, *Cyclendoceras viluense* Bal., *Spiroceras microlineatum* Foerste.

Прибайкальский краевой прогиб

Пеледуйское поднятие

В пределах Пеледуйского поднятия ордовикские отложения развиты лишь в краевых его частях: на юго-западе и на северо-востоке поднятия.

В юго-западной части района в составе ордовикских толщ выделены нижнеордовикские отложения, подразделяющиеся на устькутскую и суринскую свиты, отложения среднего отдела в объеме криволуцкой и чертовской свит, а также средне-верхнеордовикские отложения в объеме макаровской свиты.

На северо-востоке района к нижнему отделу относятся породы точильнинской свиты, к среднему ордовика отнесена криволуцкая свита, а вышележащие толщи объединены в составе нижнеюйской средне-верхнеордовикской свиты.

Нижний отдел

В юго-западной части Пеледуйского поднятия нижнеордовикские отложения подразделены на устькутскую и суринскую свиты.

Устькутская свита обнажена в нижнем течении р. Чая и в бассейне р. Ичера. Она согласно залегаёт на отложениях верхоленской свиты

и перекрывается породами суринской. Устькутская свита сложена пестроцветными известняками и песчанистыми известняками. В основании свиты отмечена мощная пачка зеленовато-серых доломитов, вверху зафиксированы многочисленные прослои кварцевых песчаников с карбонатным цементом и прослои плоскогалечных известковых конгломератов. В этой же части разреза встречены прослои аргиллитов. Вообще, для верхней части разреза устькутской свиты характерны следы размыва, которые нередко приводят к существенному сокращению мощностей свиты. В бассейне рек Чая и Чуя в устькутской свите встречены остатки *Obolus* sp., *Scenella* sp., *Finkelburgia ponderosa* Andr.

Мощность свиты в низовьях рек Чая и Чуя достигает 450 м, в бассейне р. Ичера сокращается до 0.

Суринская свита, как и устькутская, обнажена в нижнем течении р. Чая и в бассейне р. Ичера. Она со следами перерыва залегает на подстилающих толщах устькутской свиты и трансгрессивно перекрывается породами криволуцкой свиты среднего ордовика. Суринская свита сложена красноцветными и сероцветными алевролитами и песчаниками с остатками *Palaeacmea humilis* Ulg. et Scof., *Obolus* sp., *Angarella* sp., *Finkelburgia* sp., *Pseudoacrocephalites* sp. и др. Мощности суринской свиты уменьшается от 310 м в низовьях р. Чая до 20 м в крайней северной точке распространения пород свиты.

В северо-восточной части Пеледуйского поднятия отложениям устькутской и суринской свит соответствует точилинская свита, разделяющаяся на две пачки. Нижняя пачка сложена доломитами, серыми с зеленоватыми, буроватыми и коричневатыми оттенками, песчанистыми и алевритистыми, с волноприбойными знаками на плоскостях наслоения, с прослоями песчаников и плоскогалечных конгломератов. В них собраны остатки фауны *Finkelburgia* sp. и *Pseudoacrocephalites* sp. Мощности пачки 80 м. В северной части поднятия мощности пачки сокращаются до 30—50 м, и в разрезе появляется значительное количество желтовато-серых кварц-полевошпатовых плитчатых известняков.

Верхняя пачка сложена зеленовато-серыми и темно-бурыми полосчатыми кварцевыми песчаниками, алевролитами и желтовато-серыми и желтовато-бурыми доломитистыми и алевритистыми известняками, содержащими включения глауконита. Верхние 15—20 м разреза пачки сложены песчаниками и алевролитами. Мощности верхней пачки 120 м.

Общая мощности точилинской свиты колеблется от 160 до 200 м.

Средний отдел

Криволуцкий ярус

К криволуцкому ярусу в пределах юго-западного окончания Пеледуйского поднятия относится криволуцкая свита, которая в данном районе подстилается различными горизонтами суринской (?) и устькутской свит. Поверхность контакта свит неровная, с многочисленными карманами, заполненными фосфоритами. Нижние части криволуцкой свиты сложены зелеными и желтовато-зелеными алевролитами и аргиллитами с редкими прослоями мелкозернистых известковистых песчаников и железистых песчаников. В последних наблюдаются линзовидные прослои гематитовой оолитовой руды, скопления которой приурочиваются к наиболее погруженным частям крупных синклиналей. Верхняя часть криволуцкой свиты представлена в бассейне р. Ичера белыми сахаровидными равномернозернистыми кварцевыми песчаниками.

Отложения криволуцкой свиты в этом районе охарактеризованы фауной брахиопод *Dinortidae* sp., *Sowerbyites* sp., *Atelelasma peregrin-*

num (A n d r.), *Evenkina anabarensis* (A n d r.), *Strophomena simplex* (A n d r.), *Hesperorthis brachiophorus* (C o o p.), *Camarotoechia lenaensis* (N i k i f.), трилобитов *Calliops* sp., *Pseudoasaphus* sp., *Basilicus khamrensis* Z. M a x., *Homotellus lenaensis* Z. M a x., *H.* sp., гастропод *Bellerophon* sp., *Laphospira* sp., остракод *Ginella tenuispina* V. I v a n., *Primitiva abundans* V. I v a n., *Fidelitella unica* V. I v a n. и др.

Мощность криволуцкой свиты изменяется от 125 м в низовьях р. Чая до 43 м в верховьях р. Ичера. В этом же направлении уменьшается мощность железорудных и фосфоритоносных пластов.

В северо-восточной части Пеледуйского поднятия криволуцкая свита также залегает на подстилающих породах со стратиграфическим несогласием. Несогласие доказывается признаками прогрессирующего мелководья в верхней части точильнинской свиты, отсутствием, судя по данным изучения состава фауны в соседней Ньюйской впадине, верхней части чуньского яруса, выпадением нижних горизонтов криволуцкого яруса и резкой сменой литологии пород.

В нижней части разреза криволуцкой свиты залегают линзовидные пласты крупнозернистых желтовато-бурых песчаников и плоскогалечных конгломератов мощностью до 5 м. Выше они сменяются 30-метровой толщей серых и пестроокрашенных известковистых песчаников. Встречается разрез пачкой буровато- и зеленовато-серых плоскогалечных конгломератов мощностью 25 м. В гальках конгломератов найдены остатки фауны *Rafinesquina amara* A n d., *Evenkina lenaica* (G i r.), *E. anabarensis* A n d r., *Atelelasma peregrinum* (A n d r.). Видимая мощность отложений криволуцкой свиты 55—60 м.

Примерно такова же и полная мощность яруса в северо-западной части Пеледуйского поднятия, в междуречье Пеледуй — Ньюя, но состав отложений претерпевает здесь значительные изменения. В разрезе существенную роль играют красно-бурые алевролиты и аргиллиты, среди которых встречаются прослои детритовых органогенных известняков с остатками фауны.

Мангазейский ярус

Мангазейский ярус в пределах Пеледуйского поднятия представлен чертовской свитой, которая развита в бассейне р. Ичера и представлена голубоватыми, зеленоватыми, шоколадно-коричневыми аргиллитами с прослоями серых, зеленовато-серых и фиолетовых волнистослоистых кварцевых песчаников, содержащих линзы фосфоритов и ракушняка. На подстилающих образованиях чертовская свита залегает согласно. По комплексу фауны *Rostricellula transversa* (C o o p.), *Armoceras* sp., *Isalauxina* sp. чертовская свита соответствует нижней части мангазейского яруса — чертовскому горизонту. Мощность свиты 30—40 м.

Средний — верхний отделы

К среднему — верхнему отделам в пределах северо-западной части Пеледуйского поднятия относится макаровская свита. Она развита в бассейне р. Ичера, где встречается в виде изолированных выходов. Свита сложена бурыми и красновато-бурыми алевролитами с прослоями пестрых аргиллитов и известковистых песчаников. В ее основании отмечен прослой мелкогалечных конгломератов, в обломках которого встречены алевролиты и аргиллиты, близкие по облику подстилающим породам. Органических остатков в породах макаровской свиты не найдено. Ее мощность определяется в 140—180 м.

В северо-восточной части Пеледуйского поднятия с отложениями чертовской и макаровской свит сопоставляется нерасчлененная толща видимой мощностью до 100 м фаунистически не охарактеризованных красноцветных и пестроцветных алевролитов и аргиллитов с прослоями серых и розовато-серых кварцевых песчаников на карбонатно-глинистом цементе и прослойками и прожилками гипса и кальцита. Эта толща соответствует нижней части нижненюйской свиты более восточных районов бассейна среднего течения р. Лена.

*Нюйская впадина (среднее течение р. Лена,
район г. Ленска)*

Ордовикские отложения Нюйской впадины подразделяются на точильнинскую свиту нижнего ордовика, криволуцкую свиту среднего ордовика и нижненюйскую свиту среднего — верхнего отделов ордовикской системы.

Нижний отдел

Точильнинская свита на территории Нюйской впадины разделяется на две пачки.

Нижняя пачка сложена доломитами, серыми, иногда с желтоватым или зеленоватым оттенками, оолитовыми и псевдооолитовыми, водорослевыми. В породах отмечаются присутствие гипса, незначительная примесь пелитового и алевритового материала и глауконита. В виде тонких прослоев встречаются зеленовато-серые аргиллиты и алевролиты. Мощность этой пачки изменяется от 100 до 140 м.

Верхняя пачка сложена известняками, мелко- и тонкозернистыми, часто оолитовыми и псевдооолитовыми, алевритовыми, доломитизированными, кварцевыми, и песчаниками с известковистым цементом. В породах часто встречается глауконит. В составе верхней пачки в бассейне нижнего течения р. Джерба развиты известковистые конгломераты и красновато-серые алевролиты. Мощность верхней пачки колеблется в пределах 50—120 м.

В целом литологический состав описанных пачек примерно выдерживается по всей территории впадины. С севера на юг от платформенного крыла впадины к ее внутреннему крылу увеличивается содержание песчанистого и глинистого материала. В нижней пачке собраны остатки брахиопод *Finkelburgia* sp., *Obolus* sp., *Obolella* sp., встречающиеся также и в верхней пачке.

В бассейне р. Хотохо, левого притока р. Нюя, в 30 м выше подошвы нижней пачки геологами Ю. А. Дукардтом, Ю. Н. Петровым и Г. М. Равичем найдены трилобиты *Plethopeltides magnus* Z. M a x., в 60 м выше подошвы — *Plethopeltides magnus* Z. M a x. и *Pseudoacrocephalites viluensis* Z. M a x., характерные для чуньского яруса. В верхней пачке собраны гастроподы *Archinacella* cf. *subrotunda* Ulr. et Scof., *Palaeacmaea* sp., *Pararaphistoma* sp. и наутилоидеи *Ellesmeroceras* sp., *Albertoceras* sp., *Levisoceras* cf. *mercurius* (Bill.). В бассейне р. Хотохо в 40—50 м ниже кровли верхней пачки обнаружены трилобиты *Saukiella* sp. nov., *Dikelocephalidae*, характерные, по определению Н. П. Лазаренко, для верхнего кембрия Северной Америки. Здесь же найдены граптолиты *Dendrograptus* sp., сходные с формами из отложений тремпило, но, возможно, встречающиеся и в нижнеордовикских отложениях, и наутилоидеи *Ellesmeroceratidae*, известные со среднего кембрия до нижнего ордовика. Таким образом, палеонтологическая характеристика отложений нижнего ордовика среднего течения р. Лена пестра и недоста-

точно определена, что затрудняет точное определение их возраста. Найдка верхнекембрийских трилобитов среди типично чуньских форм может быть объяснена тем, что ряд трилобитов нижнего ордовика Сибирской платформы, по указанию З. А. Максимовой, сохраняет архаичные черты строения (Никифорова, Андреева, 1961). Принимая во внимание это объяснение, можно полагать, что остальной комплекс фауны из точилиннинской свиты свидетельствует о чуньском возрасте ее большей части, лишь самые нижние слои нижней пачки могут быть отнесены к устькутскому ярусу.

Мощность нижней пачки точилиннинской свиты колеблется от 100 до 140 м, верхней пачки — от 50 до 160 м. Общая мощность свиты изменяется в пределах 150—300 м. В западной части Нюйской впадины при переходе к Пеледуйскому поднятию она уменьшается до 150 м, а в восточной части (в нижнем течении рек Нюя и Кантайка) возрастает до 300 м.

Средний отдел

Криволуцкая свита

К криволуцкому ярусу среднего ордовика в пределах Нюйской впадины относится криволуцкая свита, которая по литологической и палеонтологической характеристикам и мощности близка стратотипу яруса (Никифорова, Андреева, 1960). В низовьях р. Джерба она сложена в нижней части серыми известняками с прослоями плоскогалечных известковистых конгломератов. Выше следуют пестроокрашенные ракушняковые и ослитовые известняки, реже глины и алевролиты. На плоскостях напластования часто наблюдаются знаки волновой ряби, ходы червей, трещины усыхания. Их сменяют серые и пестрые разнозернистые известняки. Мощность 50—75 м.

В центральной части Нюйской впадины в бассейнах р. Кантайка и среднего течения р. Нюя мощность отложений криволуцкой свиты сокращается до 45—50 м. В ее основании залегает 8—10-метровый пласт зеленовато-серой вязкой жирной глины, являющийся маркирующим горизонтом. Выше располагаются темно-серые известняки с фауной. Средняя часть свиты представлена пестроокрашенными аргиллитами, алевролитами и мергелями, а верхняя — песчаниками.

В описанных отложениях собрана фауна брахиопод *Evenkina lenaica* (Gir.), *Atelelasma peregrinum* (Andr.), *Strophomena* sp., *Rafinesquina* sp., остракод *Tetradella* sp., *T. ovalis* V. Ivan., *Parantatia* sp., мшанок *Pachydictya* ex gr. *fimbriata* Ulr., *Hallopora* sp., *Trematopora* sp. и наутилоидей *Sactoceras artassense* Val.

Средний — верхний отделы

К мангазейскому ярусу среднего отдела и верхнему отделу ордовикской системы отнесена пестроцветная карбонатно-терригенная нижнеюйская свита. Она залегает между фаунистически охарактеризованными отложениями криволуцкого яруса среднего ордовика и лландоверского яруса нижнего силура.

Свита представлена часто переслаивающимися пластами аргиллитов, алевролитов и кварцевых песчаников с подчиненными прослоями мергелей и доломитов. Часто встречаются прослой и включения гипса. Окраска пород преимущественно красно-бурая, зеленовато- и голубовато-серая. Характерны следы мелководья на поверхностях напластования.

На западном крыле Нюйской впадины породы приобретают более серую окраску, преобладают кварцевые песчаники, полностью исчезает гипс.

Наиболее полный разрез нижненюйской свиты известен в нижнем течении р. Нюя. На правом берегу р. Нюя в 14 км выше устья в береговых обнажениях, протягивающихся на расстоянии около 1,5 км, вскрывается большая нижняя часть свиты. На зеленовато-серых и красновато-серых песчаных и глинистых известняках, переслаивающихся с зеленовато-серыми песчанистыми известковистыми глинами и содержащими фауну криволицкого яруса, залегают (снизу вверх):

- | | |
|---|-----------|
| 1. Красно-бурые, буровато-красные и желтые глины, песчаные и известковистые, с прослоями разнозернистых красных, желтых и зеленых известковистых песчаников. Прослои песчаников нередко имеют линзовидный характер. Их мощность обычно колеблется в пределах 2—7 см. В 30 м от подошвы пачки встречен пласт желтого песчаника мощностью 1,5 м | 100—110 м |
| 2. Пачка зеленых и лиловых глин с прослоями гипсов и красновато-лиловых песчаников. Песчаники мелкозернистые, иногда доломитистые. Количество прослоев песчаников возрастает вверх по разрезу | 40 „ |
| 3. Пачка близких по составу глин и песчаников, но более разнообразных по окраске — красных, зеленых, желтых, лиловых. Глины обычно песчаные, а песчаники доломитистые. На плоскостях наложения песчаников часто наблюдаются волноприбойные знаки и псевдоморфозы по каменной соли. Породы нередко гипсированные | 30 „ |
| 4. Конгломераты со слабо окатанными гальками зеленовато-серых и красновато-серых песчаников. Цемент глинистый, буровато-желтый | 1 „ |
| 5. Пачка тонко переслаивающихся красных песчаных и доломитистых глин и мелкозернистых доломитистых песчаников | 70 „ |
| 6. Пачка песчаников красных, реже зеленовато-серых, мелкозернистых, иногда косослоистых или плитчатых, обычно доломитистых, с отдельными прослоями и пластами красных плотных песчаных глин. Наблюдаются взаимные переходы песчаников и глин. В верхней части пачки песчаники по простиранию местами переходят в песчаные доломиты | 40—45 „ |

Общая мощность описанной части нижненюйской свиты 280—300 м.

Вышележащие слои свиты обнажены слабее. Судя по отдельным выходам и высыпкам, прослеживающимся по берегам р. Нюя и склонам ее долины на расстоянии 17 км вверх по течению реки, они представлены красными различных тонов, реже зеленовато-серыми глинами с прослоями и пластами таких же по окраске песчаников и доломитов и пластами гипсов мощностью до 3 м. На плоскостях наложения песчаников и доломитов нередко наблюдаются волноприбойные знаки и псевдоморфозы по кристаллам каменной соли. С учетом элементов залегающая мощность этой части нижненюйской свиты составляет 80—100 м.

Верхняя часть нижненюйской свиты вскрывается в обнажении на правом берегу р. Нюя в 31 км выше устья. Здесь в нижней части разреза выходят зеленовато- и голубовато-серые плитчатые доломитистые песчаники и песчаные глины с караваяобразными стяжениями светло-серых доломитов размером до 1,5 м. В отдельных прослоях глины красные. Видимая мощность пачки 15 м.

Кровлю свиты слагают светло-серые и зеленовато-серые, реже красноватые доломитистые мелкозернистые песчаники с прослоями песчаных доломитистых мергелей и песчаных глин такой же окрас-

ки. На плоскостях наслоения по всему разрезу встречаются псевдоморфозы по кубикам каменной соли. Мощность верхней пачки 40 м.

Пачка перекрывается коричневато-серыми и светло-серыми песчанистыми известковистыми доломитами и песчанистыми известняками с фауной лландовери.

Мощность отложений нижненюйской свиты на крыльях Нюйской впадины составляет 140—150 м, а в центральной части возрастает до 380—420 м.

В нижней части разреза в Нюйской впадине (район устья р. Хотохо) встречены трилобит *IsalauX (IsalauXina)* cf. *stricta* (Кгап.), характерный для мангазейского яруса, и брахиоподы *Lingula* sp. На правом берегу р. Лена, в районе пос. Половинка, в нижней части разреза найдены брахиоподы *Mimella panna* Andg. и гастроподы *Paraphistoma qualteriatum* Schoth. var. *aequilaterum* (Кокен.). Верхняя часть описываемого разреза фаунистически не охарактеризована.

*Березовская впадина (среднее течение р. Лена
выше г. Олекминска)*

Отложения ордовикской системы, выполняющие Березовскую впадину Ангаро-Ленского прогиба, представлены точильнинской свитой нижнего ордовика, криволицкой свитой среднего ордовика и нижненюйской свитой среднего — верхнего ордовика.

Нижний отдел

К нижнему отделу ордовикской системы относится точильнинская свита, стратотипический разрез которой имеется на левом берегу р. Лена выше дер. Точильная у устья рч. Хадар, впадающей в р. Лена ниже устья р. Мал. Патом. Она сложена карбонатными породами, внизу преимущественно доломитами, вверху известняками. В соответствии с этим точильнинская свита подразделяется на нижнюю и верхнюю пачки. Точильнинская свита залегает согласно на подстилающей ее верхоленской свите. Контакт между свитами четкий и выявляется по смене пестроокрашенных глинистых доломитов и мергелей зеленовато- и желтовато-серыми глинистыми известковистыми доломитами.

В наиболее полном разрезе точильнинской свиты, известном на левом берегу р. Лена и у дер. Точильная (скала Хадар), выше верхоленской свиты залегают:

1. Известковистые слабо глинистые плитчатые доломиты, светло-желтовато-серые и зеленовато-серые пятнистой окраски, средне-слоистые, с ровными поверхностями наслоения, несущими знаки рьяби и глиптоморфозы по каменной соли. Видимая мощность 13 м
2. Светло-желтовато-серые, зеленовато-серые доломиты с прослоями глинистых, известковистых, водорослевых, брекчиевидных доломитов, а также с прослоями оолитовых известняков и песчанистых доломитов. Породы нередко пятнистые 21 „
3. Глинистые известковистые доломиты, водорослевые, с пятнистой окраской. Встречаются прослои темно-серых листоватых мергелей и карбонатных конгломератов. В верхней части имеются прослои розоватых оолитовых известняков. В доломитах и известняках присутствуют мелкие включения глауконита 42 „
4. Песчанистые доломиты с глауконитом, желтовато-серые, тонко- и среднеслоистые 28 „

По кровле этих доломитов проводится граница между нижней и верхней пачками точильнинской свиты. Общая мощность нижней пачки в стратотипическом разрезе составляет 104 м. Верхняя пачка сложена в основном известняками. Ее разрез в стратотипе следующий:

1. Серые тонко- и среднеслоистые известняки с отдельными прослоями светлых доломитов	12 м
2. Зеленовато-серые и пятнистые глинистые известняки с глауконитом, с прослоями пестроокрашенных глинистых доломитов и мергелей	20 „
3. Коричневатого-серые плотные тонко- и среднеслоистые известняки, в отдельных прослоях пронизаны прожилками кальцита. Обнаружены остатки неопределимых трилобитов и брахиопод <i>Finkeleburgia</i> sp.	7 „
4. Пестроокрашенные глинистые тонко- и среднеслоистые известняки, с прослоями слабо песчаных и оолитовых разновидностей	7 „
5. Серые и темно-серые, иногда голубоватые, тонко- и среднеслоистые известняки с бугристыми плоскостями наложения	11 „
6. Пестроокрашенные полосчатые тонко- и среднеслоистые известняки	4 „
7. Темно-серые тонко- и среднеслоистые известняки с фауной неопределимых трилобитов	4 „
8. Зеленовато-серые тонко- и среднеслоистые известковистые песчаники с прослоями до 0,4 м известняков	4 „
9. Серые и темно-серые тонко- и среднеслоистые известняки песчаные, глинистые и оолитовые, в отдельных прослоях пронизаны прожилками кальцита	9 „
10. Пестроокрашенные карбонатные песчаники с прослоями (0,2 м) известняков	4 „
11. Темно-серые плотные известняки, переслаивающиеся с пестроокрашенными слабо глинистыми и песчаными известняками, переходящими иногда в песчаники. В известняках встречаются остатки неопределимых трилобитов и брахиопод	12 „
12. Светло-серые, серые и коричневатого-серые известняки, прослоями слабо глинистые, песчаные, с включениями плоской гальки, с редкими прослоями светлых доломитов	27 „

Мощность верхней пачки 121 м. Общая мощность свиты 225 м.

Граница между точи́льни́нской свитой и вышележащими отложениями криво́луцкого яруса среднего ордовика проводится по подошве слоя голубоватой вязкой глины, являющейся на больших площадях хорошей маркирующей поверхностью.

Литологический состав точи́льни́нской свиты недостаточно четко выдерживается по площади. Если ее нижняя пачка на внутреннем крыле Березовской впадины (в стратотипе) представлена светло-серыми, желтовато- и зеленовато-серыми доломитами, нередко песчаными, то в осевой части впадины (в районе сел. Инныхское и Кочегарово) в нижней части свиты появляются оолитовые и водорослевые доломиты серого цвета, алевритистые и глинистые красно-бурые доломиты и иногда прослойки гипса. К югу в составе нижней пачки появляются прослойки известняков и буровато-красных доломитовых мергелей, возрастает количество терригенного материала в породах. На платформенном крыле Березовской впадины, в бассейне нижнего течения р. Чара, в нижней пачке наблюдаются редкие прослойки зеленовато-серых песчаников. Повсеместно в отложениях нижней пачки присутствуют включения глауконита. Мощность нижней пачки точи́льни́нской свиты на внутреннем и внешнем крыльях Березовской впадины составляет примерно 100 м, в осевой части возрастает до 140 м.

Верхняя пачка точи́льни́нской свиты на платформенном крыле Березовской впадины имеет преимущественно доломитовый состав. Она сложена известковистыми доломитами, среди которых встречаются тонкие прослойки зеленовато-серых глинистых, алевритистых и песчаных доломитов. В верхней части пачки появляются серовато-зеленые и желтовато-серые известняки. В центральной части впадины (район с. Дельгей) эта пачка слагается известняками, серыми и темно-серыми, реже голубовато-серыми, иногда водорослевыми. Встречаются прослойки песча-

нистых известняков и доломитов, алевролитов и песчаников. Мощность пачки увеличивается от 100 м на платформенном крыле до 120 м в центральной части впадины. Южнее района с. Дельгей в осевой части впадины в составе верхней пачки преобладают глинистые, песчаные и известковистые доломиты, среди которых встречаются прослои песчаников и мергелей. В самой верхней части разрез становится более известковистым.

Помимо органических остатков, встреченных в стратотипическом разрезе, в точи́льнинской свите на разных участках были найдены остатки *Obolus* sp., *Obolella* sp., *Archinacella* cf. *subrotunda* Ulr. et Scof., *Palaeacmea* sp., *Pararaphistoma* sp., *Ellesmeroceras* sp., *Albertoceras* cf. *minimum* Ulr., *Levicoras* cf. *mercurius* (Bill.), *Pachendoceras* cf. *neupartense* Ulr.

Общая мощность точи́льнинской свиты относительно выдержана по всей территории Березовской впадины — 220 м на крыльях структуры и 260 м в осевой части.

Средний отдел

В составе среднеордовикских пород рассматриваемой территории достаточно четко выделяются отложения криволуцкой свиты. На платформенном крыле Березовской впадины свита представлена часто переслаивающимися пестроокрашенными доломитовыми, песчанистыми и глинистыми мергелями, известняками, доломитами и песчаниками. Их мощность в бассейне р. Бирюк составляет 30 м. Отложения криволуцкой свиты залегают на точи́льнинской свите со стратиграфическим несогласием, фиксируемым по залеганию на породах с фауной нижней части чуньского яруса и по появлению в разрезе среднего ордовика плоскогалечных карбонатных конгломератов. В глубь впадины в отложениях свиты уменьшается количество карбонатных пород, появляются глины. В осевой зоне впадины (район с. Инныхское) карбонатные породы почти исчезают, и разрез представлен в основном переслаивающимися пестроокрашенными аргиллитами, алевролитами и кварцевыми песчаниками. Здесь мощность отложений криволуцкой свиты возрастает до 80 м.

На внутреннем крыле впадины к криволуцкой свите относятся переслаивающиеся пестроокрашенные известковистые песчаники, аргиллиты и мергели. Мощность этих отложений уменьшается до 40 м.

Известняки свиты содержат обильные остатки фауны. Среди них найдены: брахиоподы *Evenkina lenaica* (Gir.), *Atelelasma peregrinum* (Andr.), *Strophomena* sp., *Rafinesquina* sp.; остракоды *Tetradella ovalis* V. Ivan., *T.* sp., *Parentatia* sp.; мшанки *Pachydictya* ex gr. *fimbriata* Ulr., *Pachydictya* sp., *Hallopora* sp., *Trematopora* sp.; наутилоидеи *Sactoceras artassense* Bal.; остатки неопределимых трилобитов и криноидей.

Средний — верхний отделы

Отложения, согласно залегающие на породах криволуцкого яруса среднего ордовика, в пределах Березовской впадины не содержат органических остатков и выделяются под названием нижненюйской свиты. По стратиграфическому положению свита условно относится к мангазейскому ярусу среднего ордовика и верхнему ордовика, поскольку перекрывается без видимого несогласия отложениями лландоверского яруса нижнего силура. По литологическим признакам нижненюйская свита разделяется на две пачки.

Нижняя пачка на платформенном крыле впадины, в бассейне р. Бирюк, представлена зеленовато-серыми и красновато-коричневыми доломитами, алевролитами, мергелями и реже известняками. Мощность пачки 50 м. К осевой зоне впадины количество известняков уменьшается, алевролиты замещаются песчаниками. В районе с. Инняхское пачка слагается почти исключительно пестроокрашенными аргиллитами с маломощными прослоями песчаников и песчаных доломитов в верхней части. Мощность пачки возрастает до 140 м. На внутреннем крыле Березовской впадины в бассейне р. Огуонахтаах наблюдается такой же состав нижней пачки, но мощность ее уменьшается до 70—80 м.

Отложения верхней пачки известны только в центральной зоне Березовской впадины. Они представлены пестроокрашенными известковистыми доломитами с маломощными прослоями доломитов, мергелей, алевролитов и известняков. Мощность пачки достигает 180 м.

СЕТТЕ-ДАБАНСКИЙ ГОРСТ-АНТИКЛИНОРИИ

В пределах Сетте-Дабанского горст-антиклинория имеется полный последовательный разрез ордовикских отложений, в котором не наблюдались несогласия, хотя их нижняя граница является в какой-то мере условной, так как верхнекембрийские и нижнеордовикские (?) отложения представлены метаморфическими сланцами, не содержащими определенной фауны.

Наиболее полные разрезы ордовика изучены В. А. Ян-жин-шином в бассейне р. Вост. Хандыга и им и А. И. Горбуновым в бассейне р. Белая. Ордовикские отложения расчленены на три свиты: саккырырскую, лабьстахскую и кулонскую, соответствующие отделам системы.

Геологами Аллаха-Юньской экспедиции ЯГУ, проводившими геологосъемочные работы в пределах Сетте-Дабанского горст-антиклинория, установлено, что по простиранию эти свиты весьма выдержаны по составу и мощности. Они довольно легко картируются как в бассейне р. Вост. Хандыга, так и в бассейне р. Аллаха-Юнь.

Нижний отдел

К нижнему ордовику относится саккырырская свита, которая в бассейне р. Белая подразделяется на три подсвиты.

Нижняя подсвита представлена зелеными, светло-зелеными и светло-серыми песчанстыми известняками, тонко переслаивающимися с зелеными хлоритовыми и серицит-хлоритовыми сланцами. Среди них встречаются пласты мощностью до 2 м светло-серых мраморизованных известняков и белых мраморов. Нижняя граница подсвиты с подстилающими тальк-хлоритовыми сланцами атырбахской свиты согласная и довольно четкая. Она хорошо выражается в рельефе, так как более плотные породы саккырырской свиты образуют резкие уступы. Мощность подсвиты 900—1000 м.

Средняя подсвита связана постепенным переходом с нижней подсвитой. Она сложена чередующимися пачками серых, темно-серых и светло-серых слабо песчанстых известняков и известняков, тонко переслаивающихся с хлоритовыми сланцами. Встречаются доломитизированные известняки и светло-серые псевдоолитовые известняки. Мощность подсвиты 500—600 м.

Верхняя подсвита достаточно четко отделяется от нижележащей средней подсвиты. Это толща темно-серых мелко- и среднезернистых известняков, среди которых отмечаются редкие прослои темно-серых

известково-глинистых сланцев. Наблюдаются отдельные пласты крупнозернистых известняков черного цвета и кавернозных известняков. Мощность подсвиты 600—700 м. В 1960 г. западнее оз. Билых Л. И. Красный в отложениях саккырырской свиты собрал остатки граптолитов рода *Dictyonema* sp.

Средний отдел

К среднему ордовику отнесена лабыстахская свита. Наиболее полные разрезы ее известны в бассейне р. Вост. Хандыга. По речкам Кемюс-Юрях, Саккырыр и Таскан, по данным В. А. Ян-жин-шина, наблюдается следующая последовательность пород в лабыстахской свите (снизу вверх):

- | | |
|---|-------|
| 1. Светло-серые, зеленовато-серые, белые и розоватые известняки, пересланяющиеся с зелеными известково-хлоритовыми сланцами. В известняках имеется алевроитовый материал. Мощность пластов известняка колеблется от 0,2 до 2,5 м, а прослой известково-хлоритового сланца не превышает 3 см | 500 м |
| 2. Темно-серые доломитизированные известняки с частыми прослоями глинистых пород. Встречаются небольшие пачки известково-хлоритового сланца | 750 „ |
| 3. Серые, зеленовато-серые и светло-серые известняки, с тонкими прослойками зеленых хлоритовых сланцев | 250 „ |
| 4. Темно-серые, песчанистые известняки с прослойками и примазками глинистого материала. Встречаются пласты органо-генно-обломочных известняков | 700 „ |

Породы содержат остатки фауны *Camarotoechia* sp., *Oxoplectia* sp., *Mimella* sp., *Carinopyge* sp., *Pliomerops* sp., *Calliops* sp., *Isotelus* sp., *Eurydictya* sp., *Phaenoporella microfenestralia* (Sch n m.).

В бассейне р. Белая лабыстахская свита расчленена на две подсвиты. Нижняя подсвита слагается пачками мощностью до 35 м известково-хлоритовых сланцев с прослоями песчанистых известняков, чередующихся с пачками мощностью до 25 м темно- и светло-серых известняков с подчиненными прослоями известково-хлоритовых и реже глинистых сланцев. Известняки большей частью мелко- и среднезернистые. В верхней части подсвиты появляются пласты светлых доломитов с бурой выветрелой поверхностью. Мощность нижнелабыстахской подсвиты около 800 м. Верхнелабыстахская подсвита по своему составу соответствует самой верхней пачке описанного разреза бассейна р. Вост. Хандыга, но имеет мощность 500—600 м. На правобережье р. Белая в верхней подсвите обнаружены остатки *Platystrophia* sp., *Archinacella* aff. *subrotunda* Vost., *Maclurites* sp., *Camarotoechia* sp.

Верхний отдел

К верхнему отделу ордовикской системы отнесена кулонская свита, которая сложена карбонатными породами. По данным В. А. Ян-жин-шина, на руч. Опоздавшем (левый приток р. Вост. Хандыга) имеется следующий разрез свиты (снизу вверх):

- | | |
|---|-------|
| 1. Мелкозернистые массивные черные доломиты | 30 м |
| 2. Тонкозернистые черные известняки с фауной мшанок <i>Eurydictia</i> sp. | 48 „ |
| 3. Темно-серые тонкозернистые доломиты | 18 „ |
| 4. Тонкозернистые черные известняки с фауной трилобитов | 64 „ |
| 5. Темно-серые тонкозернистые доломиты | 14 „ |
| 6. Скрытокристаллические черные и темно-серые известняки с редкими пластинами доломитов | 187 „ |
| 7. Доломиты тонкозернистые, темно-серые, массивные | 55 „ |

8. Известняки доломитизированные, тонко- и мелкозернистые, черные и темно-серые, с фауной брахиопод *Mimella* sp., *Strophomena* sp., *Camarotoechia* sp.

84 ..

Общая мощность свиты 500 м.

В бассейне р. Вост. Хандыга кулонская свита охарактеризована большим количеством колониальных кораллов, среди которых определены *Catenipora* sp., *Tetradium* aff. *nodosus* Ivan., *Palaeofavosites* ex gr. *borealis* Tchern., *Palaeofavosites* cf. *simplex* Tchern.

Свита выдержана по простирацию и прослеживается далеко на юг. В южной части антиклинория в разрезе кулонской свиты развиты доломиты. По руч. Муол (бассейн р. Белая) мощность кулонской свиты достигает 400 м. В ней собраны табуляты *Troedssonites yan-gin — schini* Pгеobr., *Fletcheriella* ex gr. *evenkiana* Sok., *F.* sp., *Catenipora* ex gr. *gracilis* (Hall).

Ордовикские отложения Сетте-Дабанского горст-антиклинория, имеющие мощность 4300 м, по комплексу фауны и по составу пород могут сопоставляться с ордовикскими образованиями Северо-Востока СССР и Сибирской платформы. Они представляют собой промежуточный тип разреза геосинклинальными и платформенными отложениями этих регионов.

СОПОСТАВЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗРЕЗОВ

В пределах Западной Якутии установлены два типа разрезов ордовика. Один из них характерен для запада Верхоянской складчатой зоны, другой для восточной части Сибирской платформы. Первый из них как по составу отложений, так и по мощностям приближается к мнгогеосинклинальному типу, второй является типично платформенным (табл. 6).

На Сибирской платформе, где серия разрезов ордовикских отложений наблюдалась на значительном удалении друг от друга, вопрос их сопоставления довольно сложен. Здесь достоверность корреляции ордовикских толщ обычно зависит как от степени устойчивости литостратиграфических подразделений на больших территориях, так и в основном от возможностей идентификации тех или иных местных подразделений с ярусами унифицированной схемы ордовика Сибирской платформы. Так, в пределах южного склона Анабарской антеклизы и восточного борта Тунгусской синеклизы, представлявших в ордовике общую зону осадконакопления, возможно выделение одноименных подразделений в нижнем ордовике — олдондинской и сохолоохской свит, которые обеспечивают довольно надежную корреляцию отложений.

В этих районах также довольно уверенно сопоставляются и среднеордовикские отложения, в составе которых выделяются толщи криволуцкого и мангазейского ярусов. Возможность корреляции последних определяется находками фауны криволуцкого яруса — *Atelelasma peregrinum* (Andr.), *Rafinesquina amara* Andr. — и мангазейского яруса — *Rastricellula transversa* Nikif., *Monorakos morkokensis* Z. Max., *Isalaulx* (*Isalaulxina*) *stricta* (Kram.).

Из-за недостаточной изученности верхнеордовикских отложений в этих районах, особенно на восточном борту Тунгусской синеклизы, корреляция частных разрезов верхнего ордовика может быть осуществлена лишь с достоверностью до отдела.

Нижнеордовикские отложения южного склона Анабарской антеклизы и восточного борта Тунгусской синеклизы, с одной стороны, и южных районов Западной Якутии (Вилюйская синеклиза и Ангаро-

Вилу́йский и Ангаро-Ленский прогибы), с другой стороны, могут быть сопоставлены лишь в границах отдела.

Нижнеордовикские толщи южных районов Западной Якутии не подразделены, за исключением Ангаро-Ленского прогиба, в пределах которого точи́льнинская свита, соответствующая по объему нижнему отделу, разделена на две части. При этом нижняя часть точи́льнинской свиты, судя по органическим остаткам (*Finkelburgia* sp.), может соответствовать лишь части олдондинской свиты северных районов Якутии; верхняя ее часть с *Angarella* сопоставлена с верхними горизонтами олдондинской свиты вместе с сохолоохской свитой.

Корреляция разрезов отложений среднего ордовика по органическим остаткам позволяет в обоих районах устанавливать наличие образований криво́луцкого и мангазейского ярусов. По этим уровням довольно уверенно осуществляется согласование разрезов среднего ордовика Северной и Южной Якутии.

Корреляция отложений мангазейского яруса среднего ордовика и верхнего ордовика для этих районов Якутии осуществляется с большим трудом. В пределах Вилу́йской синеклизы, Ангаро-Вилу́йского и Ангаро-Ленского прогибов эти отложения обычно не содержат органических остатков. Сопоставление этих толщ с одновозрастными отложениями северных районов Якутии осуществляется лишь по их стратиграфическому положению в разрезах. Надо заметить, что в пределах западной части Вилу́йской синеклизы и в Ангаро-Вилу́йском прогибе эти толщи перекрывают мангазейские отложения и подстилают оюсутскую свиту, т. е. их возраст устанавливается довольно точно. В Ангаро-Ленском прогибе к долборскому ярусу условно может быть отнесена средняя часть средне-верхнеордовикской нижнену́йской свиты, перекрывающей породы криво́луцкого яруса и подстилающей силурийские толщи.

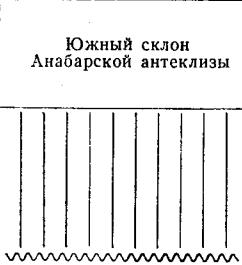
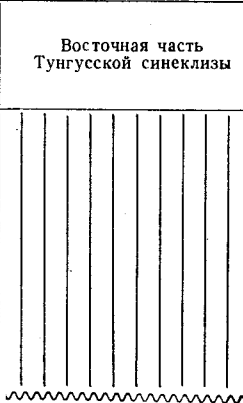
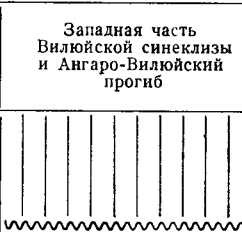
Довольно уверенно может быть проведено сопоставление верхней части разреза верхнего ордовика южного склона Анабарской антеклизы с аналогичными отложениями западной части Вилу́йской синеклизы и Ангаро-Вилу́йского прогиба. В пределах этих районов в одинаковом объеме выделена оюсутская свита, сохраняющая на значительной площади одинаковую литологическую и фаунистическую характеристику.

Корреляция разрезов ордовикских отложений восточной части Сибирской платформы с аналогичными образованиями складчатых районов Верхоя́нья пока может быть проведена лишь на уровне отделов системы. Так, саккыры́рская свита и ее возрастной аналог в Западном Верхоя́нье — верхняя часть атырбахской свиты — может быть сопоставлена с нижнеордовикскими толщами платформенной территории. При этом вероятно, что саккыры́рская свита соответствует не только всему объему нижнего отдела, но и включает отложения нижней части среднего отдела, так как комплекс органических остатков, встреченный в перекрывающей лабыстахской свите, свидетельствует о ее принадлежности только к верхней части среднего отдела. Следует отметить, что в известняках и глинистых сланцах, непосредственно перекрывающих атырбахскую свиту по руч. Звонкому (бассейн р. Вост. Хандыга), по данным М. И. Чугаевой, в 1959 г. найдены трилобиты, характерные для нижних горизонтов среднего отдела.

Лабыстахская свита по палеонтологической характеристике может соответствовать среднеордовикским толщам Сибирской платформы, причем верхняя часть свиты, содержащая органические остатки, сопоставлена с мангазейским ярусом.

Куло́нская свита в целом сопоставляется с верхнеордовикскими толщами, развитыми в пределах платформенной части. Но комплекс

Сопоставление ордовикских отложений западной части Якутской АССР

Отдел	Ярус	Южный склон Анабарской антеклизы	Восточная часть Тунгусской синеклизы	Западная часть Вилюйской синеклизы и Ангаро-Вилюйский прогиб	Лено-Ангарский прогиб		Сетте-Дабанский горст-антиклинарий		
					Юго-запад Пелелуйского поднятия	Нюйская и Березовская впадины			
Верхний		 <p>Оюутская свита</p> <p>Известняки с <i>Eofletcheria</i>, <i>Rhinctictya morkokiana</i> и др. 10–15 м</p>		 <p>Оюутская свита</p> <p>Известняки с <i>Palaeofavosites ivanovi</i>, <i>Aulacera nodulosa</i> и др. 35 м</p>					
	Долборский	<p>Аргиллиты, мергели, известняки, доломиты, гипсы 20–25 м</p>	<p>Аргиллиты, мергели, доломиты с <i>Cyrtophilum</i> (?), <i>Phaenoporella microfenestralia</i>, <i>Glyptorthis pulchra</i> и др. 20–45 м</p>	<p>Доломиты, алевролиты, гипсы 40–50 м</p>	Макаровская свита	<p>Аргиллиты, алевролиты, песчаники, известняки 140–180 м</p>	Нижнейская свита	<p>Доломиты, мергели, известняки, песчаники, гипсы 140–320 м</p>	Кулонская свита
нижний	Мангазейский	<p>Мергели, доломиты, известняки с <i>Rostricellula transversa</i>, <i>Monorakos morkokenensis</i> 35–40 м</p>	<p>Аргиллиты, мергели, известняки с <i>Rostricellula transversa</i>, <i>Isalauux</i> (<i>Isalauuxina stricta</i>) 40 м</p>	<p>Алевролиты, доломиты с <i>Phaenopora elegans</i>, <i>Euprimitia heleanae</i> 70 м</p>	Чертовская свита	<p>Аргиллиты, песчаники с <i>Rostricella transversa</i>, <i>Isalauuxina</i> sp. 40 м</p>		Ская свита	<p>Известняки, хлоритовые сланцы с <i>Oxoplecta</i> sp.,</p>

Сред	Криволикий	Аргиллиты, мергели, известняки, доломиты, гипсы с <i>Evenkina anabarensis</i> 45—50 м		Аргиллиты, мергели, доломиты, известняки с <i>Atelelasma peregrinum</i> , <i>Evenkina lenaica</i> и др. 40 м		Песчаники, аргиллиты, доломиты, мергели с <i>Atelelasma peregrinum</i> , <i>Evenkina lenaica</i> и др. 50 м		Алевролиты, песчаники с <i>Atelelasma peregrinum</i> , <i>Evenkina anabarensis</i> 125 м		Известняки, мергели, алевролиты с <i>Evenkina lenaica</i> , <i>Rafinesquina amara</i> , <i>Calliops armatus</i> До 80 м		Лавьстах	<i>Xenelasma graciosa</i> , <i>Calliops</i> sp. Около 2000 м
		Сохоловская свита		Сохоловская свита		Суринская свита		Суринская свита		Точильнинская свита		Саккырырская свита	Известняки, хлоритовые сланцы Больше 2000 м
Нижний	Чуьский	Доломиты, доломитизированные известняки с <i>Pararaphistoma</i> , <i>Proterocameroceras</i> До 80 м		Доломиты, известняки, конгломераты с <i>Archinacella</i> cf. <i>subrotunda</i> и др. 60—80 м		Алевролиты, песчаники с <i>Angarella</i> sp., <i>Osendoacrocephalites</i> sp. 310 м		Известняки, доломиты, алевролиты с <i>Angarella lopatini</i> , <i>Syntrophopsis arkansasensis</i> и др. 100—120 м		Саккырырская свита			
		Устькутский		Олондинская свита		Олондинская свита		Точильнинская свита		Точильнинская свита		Саккырырская свита	Атырбахская свита
Подстилающие отложения	Устькутский	Песчаники, доломитизированные известняки, доломиты с <i>Finkelburgia</i> , <i>Syntrophopsis arkansasensis</i> , <i>Angarella</i> sp., <i>Tolmachovia concentrica</i> , <i>Plethopeltides</i> 240 м		Песчаники, алевролиты, известняки с <i>Finkelburgia</i> , <i>Syntrophopsis arkansasensis</i> , <i>Plethopeltides</i> , <i>Plioterops</i> 220—240 м		Доломиты, известняки с <i>Syntrophopsis arkansasensis</i> , <i>Huystricurus</i> sp., <i>Plethopeltides magnus</i> и др. Около 200 м		Известняки, доломиты, песчаники с <i>Obolus</i> sp., <i>Scenella</i> sp., <i>Finkelburgia</i> sp., <i>Syntrophopsis ponderosa</i> До 450 м		Доломиты с глауконитом с <i>Finkelburgia</i> sp., <i>Syntrophopsis</i> sp. 100—140 м			
		Сп ₃ — Моркокинская свита		Сп ₃ — моркокинская свита		Сп ₃ — верхоленская свита		Сп ₃ — верхоленская свита		Сп ₃ — верхоленская свита		Саккырырская свита	Атырбахская свита

органических остатков кулонской свиты, несмотря на его относительное обилие, противоречив и не дает возможности для более детального сопоставления свиты и ее отдельных частей с одновозрастными толщами платформенных разрезов.

КРАТКИЙ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Палеогеографическая обстановка в пределах Западной Якутии в ордовикском периоде сравнительно с предшествующими эпохами значительно изменяется.

Обширные морские бассейны, существовавшие в кембрии на большей части Западной Якутии, уже в раннем ордовике сокращаются. На севере этой территории начинает воздыматься Анабарская суша, а на юге — Алданская суша. В раннем ордовике также расширяется суша, существовавшая еще с позднего кембрия в Забайкалье.

В ордовике морской бассейн сохраняется в пределах Тунгусской синеклизы, откуда он протягивался на восток вплоть до Сетте-Дабана. Через этот бассейн временами осуществлялась связь моря Сибирской платформы с морями Восточной и Юго-Восточной Азии.

Регрессия, начавшаяся в раннем ордовике в отдельных частях Сибирской платформы, в начале среднего ордовика проявилась на обширных пространствах самой платформы и в докриволуцкое время привела к полному осушению морского бассейна в пределах Якутии. Не исключено, что эта регрессия проявилась и в Сетте-Дабане.

Среднеордовикская трансгрессия, начавшаяся в криволуцком веке, восстановила морской бассейн на платформе примерно в тех же границах, в каких море существовало и в раннем ордовике. В это время седиментационный бассейн в пределах Западной Якутии характеризуется накоплением относительно маломощных фациально изменчивых мелководных толщ в условиях жаркого и засушливого климата.

Морские условия, установившиеся на платформе в начале среднего ордовика, продолжают существовать на протяжении средней и поздней эпох. В конце ордовика — начале силура этот этап развития завершается следующей крупной регрессией, охватившей всю платформенную часть Западной Якутии. Это привело к размыву подстилающих отложений на большей территории.

Проявления полезных ископаемых, связанных с отложениями ордовикского возраста, изучены слабо. Известна фосфоритонность этих отложений, однако промышленных скоплений фосфоритов в них до настоящего времени не выявлено.

Отложения среднего и особенно верхнего ордовика на больших площадях характеризуются мелководными фациями, но каких-либо значительных скоплений солей, гипса и ангидрита в них пока не выявлено.

Данные битуминологических исследований свидетельствуют, что содержание битумов в самих ордовикских породах обычно не превышают нормального фона. Известные же довольно обильные битумо- и нефтепроявления в нижнеордовикских отложениях в районе г. Мирного и в бассейне среднего течения р. Вилюй приурочены к зонам разломов. По всей вероятности, поступление битумов происходило по этим разломам из более древних отложений — кембрийских или протерозойских.

СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМА

На территории Западной Якутии силурийские отложения распространены довольно широко. Они развиты в пределах северо-восточного и восточного бортов Тунгусской синеклизы, Нюйской и Березовской

впадин, в Сетте-Дабанском горст-антиклинории. Незначительные выходы их наблюдаются в северной части Верхоянской складчатой зоны.

Впервые силурийские породы были установлены Р. Мааком в 1854 г. в платформенной части Якутии, а позднее А. Л. Чекановским в 1884 г. в бассейнах рек Оленек и Вилюй. В 1886 г. была напечатана статья Ф. Шмидта с описанием силурийской фауны этого района.

В 1912—1917 гг. А. Г. Ржонсницким было дано более подробное описание силурийских пород Лено-Вилюйского междуречья. Позднее были предприняты попытки расчленить нижнепалеозойские породы этого района на свиты и толщи: в 1927 г. — Е. С. Бобиним, в 1942 г. — Н. Д. Цитенко и В. В. Крыловым, в 1948—1949 гг. — Г. Х. Файнштейном.

В 1954 г. А. А. Арсенев и В. А. Иванова, основываясь на личных наблюдениях за 1950—1952 гг. и на материалах Е. Э. Разумовской, О. И. Никифоровой и О. Н. Андреевой за 1950 г., впервые опубликовали подробное описание выделенной ими меикской свиты и палеонтологически обосновали ее возраст как переходный от ордовика к силуру.

С 1955 по 1964 г. исследованием силурийских отложений Вилюйско-Оленекского междуречья занимались О. И. Никифорова, И. И. Краснов и В. Л. Масайтис (1955 г.), В. Л. Комар (1957 г.), Л. Е. Люфанов (1964 г.). Кроме того, в течение этого времени изучали фауну из силурийских отложений этого района А. Ф. Абушик, О. И. Никифорова и О. Н. Андреева, В. П. Нехорошев, З. А. Максимова. Основы стратиграфического расчленения силурийских отложений сибирской платформы были разработаны О. И. Никифоровой. В 1963 г. Ю. И. Тесаков и Б. Р. Шпунт (1967) в составе силурийских отложений междуречья Оленек — Моркока выделили три свиты: куондинскую (лландовери), яральинскую (венлок) и томбинскую (лудлов). За последние годы силурийские отложения северо-востока и востока Тунгусской синеклизы изучали в процессе геологосъемочных и тематических работ Н. А. Борщева, А. Г. Гроздилов, Е. П. Подкопаев (НИИГА), М. Н. Васильева, Т. П. Хюппенен, Б. Р. Шпунт (Амакинская экспедиция ЯГУ), Ю. И. Тесаков и А. В. Каныгин (ИГиГ СО АН СССР), Х. С. Розман (ГИН).

Стратиграфия силурийских отложений Ньюйской и Березовской впадин рассматривается в работах Н. С. Зайцева и Н. В. Покровской (1950), Ю. А. Флеровой (1959) и др. В последнее десятилетие ими занимались Н. А. Дукардт, Ж. К. Жмыхова, К. И. Малков, В. М. Мишнин, Ю. С. Нахабцев, Ю. Н. Петров, Г. М. Равич, В. К. Смоляков, А. И. Ушаков, Н. Н. Юнгеров.

Силурийские отложения севера Верхоянской складчатой зоны изучались М. Ф. Лобановым (1955), А. А. Межвилком (1958д) и В. А. Виногорадовым.

Отложения силурийской системы Сетте-Дабана впервые были расчленены в 1953 г. Ю. М. Пушаровским на хандыгскую и хуратскую свиты. Первая была отнесена к лландовери, а вторая — предположительно к верхнему силуру. В 1959 г. В. А. Ян-жин-шин разделил хандыгскую свиту на свиты кулонскую, отнесенную им к верхнему ордовика, а тасканскую, включающую отложения лландовери и венлока. В этом же году Б. В. Преображенским в верховьях р. Куранах был описан полный разрез силурийских отложений с обильными остатками табулят. В дальнейшем силурийские отложения Сетте-Дабана изучались при проведении геологосъемочных работ Б. С. Абрамовым, Н. В. Балановым, А. И. Горбуновым, О. Г. Гомбоевым, К. К. Левашовым, Т. С. Кирусенко и при выполнении тематических исследований — Х. С. Розман (ГИН), А. В. Каныгиным (ИГиГ СО АН СССР).

СИБИРСКАЯ ПЛАТФОРМА

Южный склон Анабарской антеклизы

Силурийские отложения в пределах южного склона Анабарского сводного поднятия широко распространены в бассейнах рек Ниж. и Верх. Томба, Ниж. и Верх. Яральин, Ниж. Бол. Куонда. Они слагают куондинскую, яральинскую и томбинскую свиты (Тесаков и Шпунт, 1967), относящиеся к лландоверскому, венлокскому и частично к лудловскому ярусам. В общем, нижняя часть их разреза представлена известняками, а верхняя — известковыми доломитами (рис. 17). Общая мощность силурийских пород не превышает 380 м.



Рис. 17. Выход известняков лландовери в бассейне р. Алакит. Фото М. Н. Васильевой

Силурийские отложения залегают на разных горизонтах пестроцветных пород мангазейского яруса ордовикской системы. На большей площади верхние горизонты силурийской толщи частично размывы в предпермское время. Только в западной части района они перекрываются красноцветными девонскими отложениями.

Куондинская свита наиболее полно представлена в обнажениях сред-

него течения р. Ниж. Бол. Куонда. Мощность свиты достигает 190 м. О ее возрасте нет единого мнения. Одними исследователями она относится к лландоверскому ярусу, тогда как другие полагают, что верхняя часть свиты уже является нижневенлокской. Последнее положение принято в настоящем очерке.

В основании куондинской свиты залегают темные известковые сланцы с *Pseudoclimacograptus hughesi* (Nich.), *Glyptograptus* ex gr. *tamariscus* (Nich.), *Eophacops* sp. и эвриптеридами, зеленовато-серые глинистые доломитизированные известняки и кремово-серые, иногда битуминозные известняки, переслоенные темными сланцами, включающими *Zygospira (Alispira) gracilis* Nikif., *Eophacops* sp. Их мощность, по-видимому, не превышает 7 м. По сопоставлению с другими разрезами силурийских отложений Сибирской платформы эти породы могут быть условно отнесены к нижнему лландовери.

К среднему лландовери относится толща известняков мощностью около 60 м. Нижняя ее часть (36 м) представлена желтовато-серыми скрытокристаллическими среднеплитчатыми известняками с *Dalmanella* sp., *Sibiritia jucunda* Abush. Поверхности напластования пород неровные, бугристые, с прослойками желтых рыхлых известняков. Верхняя часть толщи (24 м) сложена чередующимися серыми глинистыми тонко- и среднеплитчатыми, часто комковатыми органогенными известняками с *Palaeofavosites balticus* (Rukh.), *P. schmidti* Sok., *Zygospiraella duboisi* (Verp.), *Dalmanella neocrassa* (Nikif.), *Sibirica wiluensis* (F. Schmidt).

Отложения верхнего лландовери представлены серыми и желтовато-серыми глинистыми тонко- и среднеплитчатыми органогенными из-

вестняками с *Palaeofavosites mirus* Sok., *P. schmidti* Sok., *Multisolenia misera* Sok. et Tes., *M. tortuosa* Fritz, *Favosites kuklini* Tchern., *F. favosus* Goldf., *Brachyelasma sibiricum* Nikol., *Crassilasma electum* (Nicol.), *C. crassiseptatum* (Smith), *C. darachyelasmoides* Ivnsk., *Rukhinia cuneata* Streln., *Porfirieviella apertum* (Soshk.), *Entelophyllum articulatum* (Wahl.), *Strombodes socialis* (Soshk.), *Zygospiraella duboisi* (Vern.), *Z. planoconvexa* (Hall), *Schellwienella gracilis* Andr., *Meristina lacrima* Nikif., *Pentamerus borealis schmidti* Leb., *Plethobolbina hemisphaerica* Abush., *Hogmochilina maaki* (F. Schmidt), *Euprimitia tzekanovskii* (F. Schmidt). Мощность этой части разреза 100 м. Самая верхняя часть куондинской свиты мощностью 23 м отнесена к нижнему венлоку на основании залегания над слоями с пентамеридами. Она слагается известковыми доломитами, глинистыми и алевроитовыми известняками светло-серой окраски. Породы включают только остатки остракод *Giblerella maydeli* (F. Schmidt), *Hogmochilina* aff. *maaki* (F. Schmidt).

Яральнинская свита сложена массивными известковыми доломитами с прослоями тонкоплитчатых доломитов и коралловых известняков с линзами гравелитов и конгломератов. Она лежит согласно на куондинской свите. Нижней границей является подошва темных коралловых известняков, содержащих линзы кремней. Яральнинская свита относится к венлоку. В ее составе четко выделяются две пачки.

Нижняя пачка мощностью 8 м представлена слабо битуминозными коричневато-серыми среднеплитчатыми известняками с прослоями желтых рыхлых глинистых известняков и линзами кремней. В них имеются остатки *Subalveolites subulosus* Sok. et Tes., *Entelophyllum medium* Ivnsk., *Strombodes socialis* (Soshk.), *Sibiritia kotelnnyensis* (Toll), *Holophragma mitrata* (Schloth), *Catazyga* (?) *rara* Nikif., *Brachyprion polaris* Andr. Венчается пачка кораллово-строматопоридными биостромами, достигающими по мощности 2,5 м. В биостромах имеются многочисленные остатки *Subalveolites subulosus* Sok. et Tes., *S. spinotuberculatus* Sok. et Tes., *Multisolenia nikiforovae* Sok. et Tes., *M. nina* Tchern., *M. formosa* Sok., *Parastriatopora undosa* Sok. et Tes., *Striatopora*? sp., *Favosites moyeroensis* Sok. et Tes., *Syringopora khalaganensis* Tchern., *Strombodes socialis* (Soshk.), *Pseudopilophyllum moyeroense* (Ivnsk.), *Catazyga* (?) sp. Комплекс фауны нижне-верхневенлокский, хотя и преобладают верхневенлокские формы.

Верхняя пачка яральнинской свиты слагается светлыми известковистыми доломитами мощностью 62 м. Преобладают массивные разновидности. Нередко породы обладают псевдооолитовой структурой и пористой текстурой. Имеется несколько прослоев органогенных известняков с обильными остатками строматопоридей и табулят *Parastriatopora tebenjkovi* (Tchern.), *Favosites borealis* Tchern., *F. moyeroensis* Sok. et Tes., *F. coreaniformis* Sok., *F. (Sapporipora) favositoides* Ozaki, *Syringopora scabra* Sok. Фаунистическая характеристика этой пачки позволяет относить ее к верхнему венлоку.

Томбинская свита состоит из пестроцветных мергелей и глинистых доломитов, содержащих прослой битуминозных известняков, водорослевых доломитов и доломитовых гравелитов.

Нижняя стратиграфическая граница томбинской свиты проводится по кровле толстоплитчатых коралловых доломитов с линзами кремней и остатками табулят *Favosites moyeroensis* Sok. et Tes., залегающих в верху разреза яральнинской свиты.

Видимая мощность томбинской свиты в пределах описываемого района изменяется от 40 до 120 м. В ней находились остатки *Protathyris* ex gr. *didyma* Dalm., *Schrenckia*? sp. *Hermanina* sp., *Bystrowicrinus*

quinquelobatus (Yelt.), указывающие на возможность отнесения пород томбинской свиты к лудловскому ярусу.

Наиболее широко томбинская свита представлена в верховьях рек Кыыллах, Ниж. Томба и Ниж. Яральин.

Тунгусская синеклиза

В пределах северо-восточного борта Тунгусской синеклизы распространены только нижнесилурийские отложения. В бассейнах верхних течений рек Моркока, Алакит и Марха они представлены куондинской и яральинской свитами, простирающимися сюда с южного склона Анабарского массива.

В среднем течении р. Марха, в районе пос. Энердек, силурийский возраст имеет меикская свита, стратотип которой установлен на р. Вилуй.

Силурийские отложения представлены известняками и доломитами, нередко битуминозными, всегда содержащими в различных количествах глинистый материал. Залегают они со стратиграфическим, а местами угловым несогласием на размытых средне-верхнеордовикских породах. Перекрываются силурийские отложения пермскими континентальными образованиями или траппами. Наибольшая глубина размыта ордовикских отложений отмечается в бассейне р. Алакит и на р. Моркока, в районе устья р. Кэрэхтээх, где силурийские отложения залегают на породах мангазейского яруса. В остальных районах размыты только верхние горизонты ордовикских пород. Достоверные отложения нижнего лландовери отсутствуют, за исключением района среднего течения р. Моркока.

Куондинская свита вскрывается в верхнем течении р. Моркока на участке от устья р. Кыыллах до устья р. Кэрэхтээх, а также в самых верховьях рек Марха и Алакит. Свита сложена сероцветными плитчатыми и комковатыми органогенными известняками, часто сильно глинистыми по плоскостям напластования. В верхней части свиты наблюдаются прослои доломитизированных известняков. В основании свита представлена либо конгломератами и алевроитовыми мергелями, либо известняками. Наиболее полный разрез ее нижней части находится на р. Моркока, в 2 км выше устья р. Кэрэхтээх (снизу вверх):

1. Крупногалечные карбонатные конгломераты, содержащие в гальках остатки верхнеордовикской фауны *Calapocia*, *Columnoporella*, *Palaeofavosites ivanovi* Sok. 3 м

2. Алевроитовые мергели, местами переслоенные известковистыми сланцами и сильно глинистыми известняками. В последних обнаружены *Palaeofavosites alveolaris* Goldf., *Porfirieviella stokesi* (M. Edw. et H.), *Dalmanella neocrassa* (Nikif.) 12—14 „

3. Серые микрозернистые известняки, содержащие прослои органогенных известняков и ракушняков, реже мелкогалечных внутриформационных конгломератов. Известняки среднеплитчатые с характерными бугристыми поверхностями напластования и с мелкими линзовидными глинистыми прослойками. В них содержатся остатки *Palaeofavosites balticus* (Rukh.), *P. schmidtii* Sok., *Crassilasma electum* (Nikol.), *Clorinda undata* Sow., *Sibiritia jucunda* Abu sh., *S. cf. wiluensis* (F. Schmidt). Видимая мощность около 40 „

В среднем течении р. Моркока мощность конгломератов колеблется от 1,5 до 3 м, а мергелистой пачки — от 4 до 14 м; видимая мощность карбонатной пачки достигает 80 м.

В нижней части карбонатной пачки, обнажающейся на р. Моркока в 2,5 км от устья Делингдэ, имеются граптолиты *Diplograptus modestus*,

позволяющие относить эту часть разреза, а также подстилающие мергели и конгломераты к нижнему лландовери. Комплекс фауны из известняковой толщи свидетельствует об ее принадлежности к среднему лландовери.

Средняя часть свиты обычно сложена разноплитчатыми и комковатыми органогенными известняками с *Favosites kuklini* Tchern., *Crassilasma crassiseptatum* (Smith), *C. curtiseptatum* Ivinsk., *Pentamerus boreales schmidti* Leb., *Zygospiraella planoconvexa* (Hall), *Z. duboisi* (Verh.), *Hogmochilina maaki* (F. Schmidt.), *Euprimitia tzekanovskii* (F. Schmidt). Возраст этих отложений определяется как средний — верхний лландовери. Мощность этой части разреза обычно не превышает 80 м.

Верхняя часть куондинской свиты мощностью около 20—30 м вскрыта недостаточно. В основном она представлена серыми плитчатыми, иногда комковатыми известняками с прослоями доломитов с *Camarotoechia* sp., *Rhipidomella* ex gr. *hybrida* Sow. Эти отложения могут быть отнесены к верхнему лландовери — нижнему венлоку.

Куондинская свита перекрывается венлокскими отложениями яральинской свиты. Граница свит проходит в основании горизонта массивных известняков мощностью от 4 до 10 м, заключающих табуляты *Subalveolites volutus* Sok. et Tes., выше которых залегает коралловый горизонт и появляется массовое развитие доломитов.

Яральинская свита распространена только в верхнем течении р. Моркока на участке между р. Кыллаах до устья руч. Аллараа-Ого-Юрэгэ. Нижние горизонты свиты представлены 10-метровой пачкой массивных, несколько доломитизированных известняков, с редкими остатками *Subalveolites subulosus* Sok. et Tes. и *Camarotoechia* sp. Выше залегает горизонт коралловых известняков мощностью не более 2 м. В нем содержатся остатки *Subalveolites subulosus* Sok. et Tes., *S. spinotuberculatus* Sok. et Tes., *Parastriatopora undosa* Sok. et Tes., *Favosites moyeroensis* Sok. et Tes., *Entelophyllum articulatum* (Wahl.), *Catazyga?* sp., *Camarotoechia* sp., *Sibiritia kotelnynensis* (Toll). Эта часть разреза содержит смешанный ниже-верхневенлокский комплекс фауны. Более высокие горизонты яральинской свиты представлены светлыми и желтовато-серыми доломитами с очень редкой фауной. Лучшие обнажения их на р. Моркока расположены в 13 км ниже р. Уу-Юёсээн-Тюсэр-Юрэгэ и в 10 км выше устья р. Кюндэ. Наибольшая видимая мощность доломитовой пачки свиты 62 м.

В среднем течении р. Марха силурийские отложения представлены меикской свитой, являющейся стратиграфическим аналогом куондинской свиты. Обнажения меикской свиты прослеживаются на участке от устья р. Куранг-Дьэлиндэ до пос. Чумпурук и в долинах правых притоков Улахан-Джюктали и Очугуй-Джюктали. Здесь меикская свита залегает со стратиграфическим несогласием на оюсутской свите верхнего ордовика. Стратиграфический перерыв между этими свитами определяется интервалом: самые верхи верхнего ордовика — нижние горизонты нижнего лландовери.

Меикская свита представлена в нижней части комковатыми серыми известняками, глинистыми по плоскости напластования, содержащими остатки *Palaeofavosites balticus* (Ruh.), *Zygospiraella duboisi* (Verh.) и множество остракод. Выше по разрезу наряду с комковатыми глинистыми известняками находятся плитчатые известняки, прослои водорослевых известняков и доломитов, в породах встречаются многочисленные остатки брахиопод, остракод, кораллов и наутилоидей. Мощ-

ность вскрытой части свиты не превышает 70 м. Нижние горизонты свиты среднелландоверские, а более высокие горизонты имеют верхнелландоверский возраст.

Вилюйская синеклиза и Ангаро-Вилюйский прогиб

В бассейне среднего течения р. Вилюй силурийские отложения обнажаются в долине Вилюя от устья р. Куранах до устья р. Тас-Юрях, в устье р. Куранах, в среднем течении р. Ыгытта в 2 км ниже устья

руч. Саламаалах-Юрях и в среднем течении р. Вилюйчан от устья р. Стаан до устья руч. Таала-Юрях. Они представлены глинистыми и органогенными известняками и доломитами (рис. 18). Мощность их колеблется от 100 до 200 м.

До настоящего времени объем силурийских отложений в бассейне р. Вилюй не был четко установлен. А. А. Арсеньев и В. А. Иванова (1954) здесь выделили меикскую свиту, залегающую на гипсоносных отложениях заведомого ордовика, считая ее ордовикско-силурийской. В. А. Комар (1957) отнес всю меикскую свиту к лландовери. После работ О. И. Никифоровой (1961) в меикскую свиту стали включать только отложения лландовери, а подстилающие нижние слои, меикской свиты, в понимании А. А. Арсеньева и В. А. Ивановой, стали относить к верхнему ордовику. Работами А. В. Каныгина, Х. С. Розман и Ю. И. Тесакова в 1966 г. было подтверждено такое расчленение разреза.

Нижняя граница меикской свиты проходит в основании пачки кремowych комковатых известняков, залегающих непосредственно на породах оюсутской свиты ордовикского возраста. Меикская свита перекрывается пестроцветной вилючанской свитой или траппами.

В долине р. Вилюй меикская свита четко подразделяется на четыре пачки (снизу вверх):

1. Органогенно-известняковая пачка в основании слагается кремowymi комковатыми известняками, которые выше сменяются серыми глинистыми комковатыми остракодовыми известняками. В них содержатся *Palaeofavosites balticus* (Rukh.), *Entelophyllum articulatum* (Wahl.), *Crassilasma crassiseptatum* (Smith), *Schellwienella gracilis* Andr. и другие остатки. В нижней части пачки (0,4 м) встречаются стяжения кремней.

2. Доломитовая пачка представлена чередованием разноплитчатых серых и светлых доломитов. Среди них имеются прослои листоватых, водорослевых и обломочных доломитов, доломитизированных известняков, реже серых известняков. Фаунистические остатки редки. Наиболее полно пачка вскрыта на правом берегу р. Вилюй в 4 км выше устья р. Огогугт

13—15 м.

33 „



Рис. 18. Выходы известняков меикской свиты нижнего силура на р. Вилюй вблизи пос. Меик. Фото Н. Н. Тазихина

3. Органогенно-доломито-известняковая пачка сложена серыми и иногда сиреневатыми известняками, обычно сильно глинистыми по плоскостям напластования. В подчиненном количестве встречаются средне- и тонкоплитчатые или комковато-плитчатые доломиты. В известняках содержатся многочисленные остатки *Palaeofavosites schmidti* Sok., *Crassilasma crassiseptatum* (Smith.), *C. electum* (Nikol.), *Entelophyllum dalecarlicum* (Lindstr.), *Camarotoechia elegans* Nikif. 25 м

4. Известково-доломитовая пачка не имеет четкой границы с вышеуказанной пачкой. Она вскрыта только в обнажениях, расположенных выше устья р. Тас-Юрах, где ее разрез представлен серыми и желтоватыми разноплитчатыми доломитами, нередко кавернозными. Встречаются прослои мергелей и серых известняков с *Palaeofavosites kuklini* Tchern., *Streptelasma whittardi* Smith, *Camarotoechia elegans* Nikif., *Hogmochilina maaki* (F. Schmidt). В нижней части разреза имеются доломиты с прослоями гипсов. 65 „

В бассейне р. Вилюйчан меикская свита слагается серыми доломитами с редкими прослоями известняков. Ее нижняя стратиграфическая граница вскрыта в обнажении в 0,6 км ниже устья р. Стаан. Внизу находится гипсоносная свита ордовика, выше которой имеются редкие выходы и развалы тонко- и среднеплитчатых известняков (6,5 м), относящиеся, по всей вероятности, к оюсутской свите. Меикская свита начинается со светлых и желтоватых доломитизированных известняков с остатками *Paraclimacograptus innotatus* (Nich.). Их мощность около 7 м. Средняя часть свиты мощностью 30 м представлена светлыми массивными и слоистыми доломитами, содержащими только остатки лингуллид и эвриптерид. Верхние горизонты свиты мощностью до 20 м сложены серыми известняками, сильно глинистыми по плоскостям напластования. В средней части они переслаиваются с мергелями, аргиллитами, водорослевыми известняками, вверху появляются доломиты. Породы содержат *Camarotoechia ramosa* Andr. Общая мощность меикской свиты определена в 100—115 м.

В среднем течении р. Ыгыатта, по данным Л. Е. Люфанова, вскрывается только нижняя часть свиты, выраженная серыми, тонко- и среднеплитчатыми, глинистыми и органогенными известняками с *Palaeofavosites alveolaris* Goldf., *Schellwienella gracilis* Andr., *Camarotoechia ramosa* Andr.

Самые нижние слои свиты, содержащие *Paraclimacograptus innotatus*, по-видимому, могут относиться к нижнему лландовери и сопоставляться с зоной *Diplograptus modestus* либо находиться несколько выше ее. Средняя и верхняя части свиты по комплексам фауны принадлежат к среднему — верхнему лландовери. Наличие кораллов *Streptelasma whittardi* Smith свидетельствует о верхних горизонтах лландоверского яруса. Вопрос о принадлежности верхних горизонтов свиты к венлокскому ярусу до сих пор остается открытым.

Прибайкальский краевой прогиб

В Прибайкальском прогибе силурийские отложения представлены лландоверским и венлокским ярусами. Имеется два значительных поля распространения силурийских отложений: первое приурочено к Нюйской впадине, а второе — к Березовской.

Нюйская впадина

Силурийские отложения на территории Нюйской впадины (район г. Ленска) распространены ограниченно. Они приурочены к центральным частям Нюйской и Витимо-Жербинской синклиналиям и вскрыты

в бассейнах нижнего течения р. Нюя и верхнего течения р. Кантайка. Здесь развиты только нижнесилурийские отложения.

К лландоверскому ярусу относится мейкская свита, представленная серыми и желтовато-серыми тонкоплитчатыми доломитами с прослоями зеленовато-серых мергелей. В самом верху разреза наблюдаются отдельные прослои гипсосодержащих пород, а в его кровле залегают пласт охристо-желтого песчаника мощностью до 3,5 м. По всему разрезу встречаются также прослои известняков, а среди доломитов иногда появляются прослои алевролитов и аргиллитов. Характерно присутствие на плоскостях наслоений знаков ряби, трещин усыхания и псевдоморфоз по каменной соли. В этих отложениях обнаружены остатки *Camarotoechia elegans* Nikif., *C. elegans* f. *ramosa* Nikif., *Strophomena* sp. Мощность пород мейкской свиты не превышает 140—150 м.

Отложения венлокского возраста пока установлены только в бассейне нижнего течения р. Нюя, где они слагают верхнемеличанскую свиту. В нижней части свита представлена зеленоватыми и желтоватыми плитчатыми песчаниками с доломитовым цементом и редкими прослоями песчаных доломитов. Мощность пластов песчаников 2—11 м, прослоев доломитов — до 0,5 м. Их сменяют переслаивающиеся песчаники и известняки. Песчаники известковистые и доломитистые, пестрой окраски. Известняки серые и светло-серые, иногда красноватые. В отдельных прослоях они конгломератовидные. Породы заключают значительное количество органических остатков плохой сохранности. Выше лежащая толща также представлена переслаивающимися песчаниками и известняками, но известняки преобладают. Встречаются прослои конгломератовидных известняков. Завершается разрез пачкой красновато-коричневатых-серых крепких известняков с редкой фауной брахиопод плохой сохранности.

В отложениях верхнемеличанской свиты Нюйской впадины собраны остатки колпачковых гастропод, брахиопод и трилобитов. К сожалению, все они оказались неопределимыми и возраст описанных отложений до настоящего времени устанавливается лишь по сопоставлению с нижнесилурийскими отложениями Березовской впадины.

Мощность отложений венлокского яруса на территории Нюйской впадины не превосходит 100 м.

Березовская впадина

Силурийские отложения в Березовской впадине вскрываются в бассейнах средних течений рек Меличан и Черендей. Они относятся к лландоверскому и венлокскому ярусам и соответственно расчленяются на мейкскую и верхнемеличанскую свиты.

Разрез мейкской свиты начинается с пачки тонкоплитчатых доломитов с прослоями мергелей, среди которых имеются пропластки гипса. Средняя часть свиты сложена мергелями, доломитовыми мергелями и известняками, чередующимися между собой. Венчают разрез гипсированные известковые доломиты, глинистые, алевритовые, заключающие прослои зеленовато-серых мергелей, алевролитов и кварцевых песчаников. По всему разрезу наблюдаются знаки ряби и псевдоморфозы по каменной соли. В прослоях органогенных известняков, залегающих в нижней части разреза, встречены неопределимые остатки гастропод и кораллов *Mesofavosites* sp. В доломитах основания разреза и его верхней части в бассейнах рек Меличан и Черендей найдены остатки брахиопод. Мощность мейкской свиты 150—200 м.

Отложения венлокского яруса распространены весьма ограниченно. Впервые они установлены в 1959 г. К. И. Малковым и Н. Н. Юнгеро-

вым при проведении геологической съемки в бассейне р. Меличан и выделяются под названием верхнемеличанской свиты. Свита представлена серыми плитчатыми доломитами, переслаивающимися с известняками, мергелями и алевролитами. По всему разрезу встречаются тонкие прослои песчаников, пестроокрашенных известняковых конгломератов, а также органогенно-обломочных известняков с фауной брахиопод, гастропод, остракод и криноидей. В нижней части разреза наблюдаются прослои гипса. Венлокский возраст отложений определяется найденной Н. Н. Юнгеровым в верхнем течении р. Меличан фауной *Pentagonocyclicus violaceus* Yelt., *Parbullosus* sp., *Pentagonopentagonalis quinquelobatus* Yelt., *Hormotoma* sp., *Sophospia* sp., *Camarotoechia* sp., *Schellwienella* sp., *Armenoceras* cf. *bachtense* Bal., *Leperditidae*. Мощность венлокских отложений 100—120 м.

ВЕРХОЯНСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ЗОНА

В пределах этой территории силурийские отложения выявлены в Хараулахском и Сетте-Дабанском антиклинориях.

Хараулахское поднятие

Выходы силурийских отложений в Хараулахском антиклинории известны только в двух пунктах по берегу Быковской протоки и представляют собой, по-видимому, тектонические блоки.

На р. Атырдах в 3,5 км от устья силурийские породы выходят в виде элювиальных развалов. Это серые доломиты с редкими конкрециями черных кремней размерами до 6—8 см. Обнаруженная фауна кораллов, по определению М. С. Жижинной, представлена *Catenipora* aff. *gothlandicus* (Yabe), которая характерна для ландовери — нижнего венлока. Примерная мощность отложений определена в 200 м.

На побережье залива Неелова, около устья р. Арангастах, выступают темно-серые тонкозернистые известняки и известковистые доломиты, содержащие в верхней части разреза пласт мощностью 2,5 м мелкогалечного известнякового конгломерата. Из средней части разреза Е. Д. Сошкиной определены кораллы *Favosites* sp. Мощность отложений около 200 м.

Сетте-Дабанский горст-антиклинорий

Силурийские отложения в пределах Сетте-Дабанского горст-антиклинория обнажаются широкими полосами от р. Томпо на севере до водораздела рек Юдома и Мая на юге. По площади развития они несколько уступают ордовикским отложениям и значительно превосходят более поздние палеозойские образования — девонские и особенно каменноугольные. Силурийские породы хорошо обнажены по береговым обрывам многочисленных речек и по водоразделам, однако изучение их часто затруднено из-за многочисленных тектонических нарушений, обусловивших блоковое строение района.

Весь разрез силура представлен довольно однообразной толщей карбонатных и терригенных пород, связанных постепенными переходами как с нижележащими, так и с вышележащими отложениями. Внутри этой толщи нет изменения фаций, поэтому выделение стратиграфических подразделений основано почти исключительно на палеонтологических данных. Однако монографическая обработка собранных палеонтологических материалов предпринята лишь в самое последнее время и еще не завершена. Приводимая здесь схема расчленения силурийских отло-

жений опирается на результаты предварительных определений фауны. При составлении настоящего очерка кроме материалов А. В. Каныгина и В. А. Ян-жин-шина были использованы данные Х. С. Розман, Р. Е. Алексеевой, Т. С. Кирусенко.

В центральной и северной частях Сетте-Дабана силурийские отложения расчленяются (Ян-жин-шин, 1960а) на тасканскую и хуратскую свиты.

Тасканская свита изучена на ручьях Ожидание (левый приток р. Вост. Хандыга), Як (бассейн р. Томпо), Бол. Куранах (приток р. Вост. Хандыга), на водоразделе ручьев Кити-Баха и Кулон (бассейн р. Саккырыр). Всюду свита представлена темно-серыми и черными доломитами, известняками и доломитизированными известняками, которые согласно подстилаются темно-серыми известняками, заключающими верхнеордовикскую фауну *Palaeofavosites* ex gr. *alveolaris* (Goldf.), *P. capax* (Bill.), *P. argutus* Иванов, *Nyctopora nicholsoni* (Radugin), *Vaculoporella prisca* (Sok.), *Tollina keyserlingi* (Toll), *Paratetradium* sp., *Syringoporus* sp., *Rhabdotetradium* sp., *Calapoecia* aff. *canadensis* Bill. Мощность свиты достигает 1000—1100 м.

На руч. Ожидание В. А. Ян-жин-шином описан следующий разрез свиты (снизу вверх):

1. Светло-серые, иногда розоватые доломиты и доломитизированные известняки, на выветрелой поверхности желтовато-бурые, тонкослоистые и плитчатые. Они содержат остатки <i>Camarotoechia</i> ex gr. <i>ramosa</i> Nikif.	74 м
2. Темно-серые массивные доломиты	28 „
3. Черные тонкозернистые известняки с <i>Mesofavosites</i> ex gr. <i>fleximurinus</i> Sok.	98 „
4. Черные и темно-серые мелкозернистые доломиты с прослоями доломитизированных известняков	218 „
5. Темно-серые известняки, переслаивающиеся с доломитизированными известняками с <i>Pentamerus</i> cf. <i>borealis</i> Eichw.	95 „
6. Темно-серые тонкозернистые доломиты	29 „
7. Темно-серые тонкозернистые известняки с <i>Catenipora gothlandicus</i> (Yabe)	170 „
8. Темно-серые и серые среднезернистые известняки	40—50 „
9. Черные глинистые известняки <i>Favosites</i> cf. <i>gothlandicus</i> Lam., <i>Syringopora</i> sp., <i>Catenipora gothlandicus</i> (Yabe)	20 „
10. Серые доломиты с включениями обломков неправильной формы темно-серых и черных доломитов	20 „
11. Черные мелкозернистые массивные доломиты, с многочисленными белыми и розовыми кремнистыми включениями, с пачками (мощностью до 15 м) светло-серых, реже розовых доломитов	250 „

По литологическим признакам эту свиту можно подразделить на две части: нижнюю, представленную переслаивающейся толщей доломитов, известняков и доломитизированных известняков, и верхнюю, сложенную массивными доломитами. Мощность нижней части свиты более 750 м.

В разрезах по руч. Як (бассейн р. Томпо) Б. В. Преображенским и по ручьям Таскан, Бол. и Мал. Куранах (притоки р. Вост. Хандыга) Х. С. Розман из нижней части этой свиты собраны также остатки *Catenipora parallelis* Schmidt, *Palaeofavosites alveolaris* (Goldf.), var. *maxima* Tchern., *P. balticus* (Rukh.), var. *septosa* Sok., *Favosites favosiformis* Sok., *Mesofavosites insuetus* Smirn., *Halysites catenularius* (L.) var. *lata* Tchern., *Syringopora* sp., *Virgiana barrandei* (Bill.) (определения Ю. И. Тесакова, Х. С. Розман, Б. В. Преображенского). Перечисленный комплекс позволяет отнести эти отложения к лландоверу.

Верхняя подсвита мощностью около 250 м значительно беднее охарактеризована фауной. На руч. Як в отложениях, соответствующих верхней части тасканской свиты, Б. В. Преображенским обнаружены *Favosites favosiformis* var. *globosa* Sok., *Mesofavosites* ex gr. *insuetus* Smir'n., *Halysites* sp. По стратиграфическому положению и палеонтологическим остаткам верхнюю часть тасканской свиты относят к венлоку.

Хуратская свита, связанная с нижележащей тасканской свитой постепенными переходами, распространена менее широко. Во многих разрезах из-за резких дизъюнктивных нарушений эта часть силурийских отложений выпадает. Наиболее полные разрезы хуратской свиты наблюдались по ручьям. Опоздавшему, Як, Хурат, Кити-Баха, Тихому. На руч. Опоздавшем, по данным В. А. Ян-жин-шина, непосредственно на породах тасканской свиты залегают светло-серые, иногда желтоватые или розоватые доломиты с прослоями брекчированных разностей, относимые к хуратской свите. Мощность ее не превышает 300 м. Органические остатки в хуратской свите крайне редки и имеют плохую сохранность. В верхней части свиты найдены неопределимые до вида фавозитиды (правый берег руч. Хурат в 1800—1900 м от устья). По стратиграфическому положению между тасканской свитой, верхняя часть которой относится к венлоку, и сеттедабанской свитой нижнего девона возраст хуратской свиты принимается как лудловский.

Переход от хуратской свиты к сеттедабанской наблюдался по правому берегу руч. Хурат, в 2 км от устья. В верху хуратской свиты среди светлых доломитов появляются прослойки темно-серых доломитизированных известняков и доломитов, которые затем сменяются очень плотными кавернозными доломитами. По первому появлению темно-серых доломитизированных известняков проводится кровля хуратской свиты. В низу сеттедабанской свиты обнаружен обильный и разнообразный комплекс фауны: *Favosites socialis* Sok. et Tes. forma *heterostila* Dubat., *Squameofavosites* sp., *Stropheodonta* (*Brachyprion*) *verchoyanica* Aleks., *Hebetoechia inflata* Aleks., *Howellella prima* Aleks., *H. settedabanica* Ržon. *Strophochonetes yacuticus* Aleks., *Sibiritoechia* cf. *oblonga* Aleks., *Hercinisca? plana* Aleks., *Spinatrypa tichienus* Ržon. *Cyrtina praecedens* Kozl., *Protathyris praecursor* Kozl., Dechenellidae. Кроме того, здесь встречены остракоды, трилобиты, мшанки, пелециподы, тентакулиты и строматопороидеи. Перечисленный комплекс представлен почти исключительно новыми формами, которые не позволяют провести точную корреляцию с эталонными разрезами. Тем не менее, по мнению Р. Е. Алексеевой (1967), он с несомненностью свидетельствует о раннедевонском возрасте отложений сеттедабанской свиты.

Описанные отложения подразделений силурийской системы хорошо прослеживаются по всему антиклинорию, сохраняя свои основные литологические признаки, но в бассейне р. Белая и к югу до р. Юдома породы тасканской свиты являются более доломитизированными. Здесь органические остатки представлены плохо сохранившимися перекристаллизованными кораллами. Наблюдается некоторое сокращение мощности силурийских отложений: тасканской свиты — до 900 м, а хуратской — до 150 м.

СОПОСТАВЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗРЕЗОВ

В пределах Западной Якутии для силурийских отложений намечается четыре основных типа разрезов. Первый характерен для района северо-восточной части Тунгусской синеклизы, второй присущ ее вос-

точному борту, третий — юго-западной части Вилюйской синеклизы и четвертый — Сетте-Дабанскому горст-антиклинорию. Первые три типа разреза являются платформенными, а четвертый приурочен к складчатой зоне и имеет большую мощность (рис. 19).

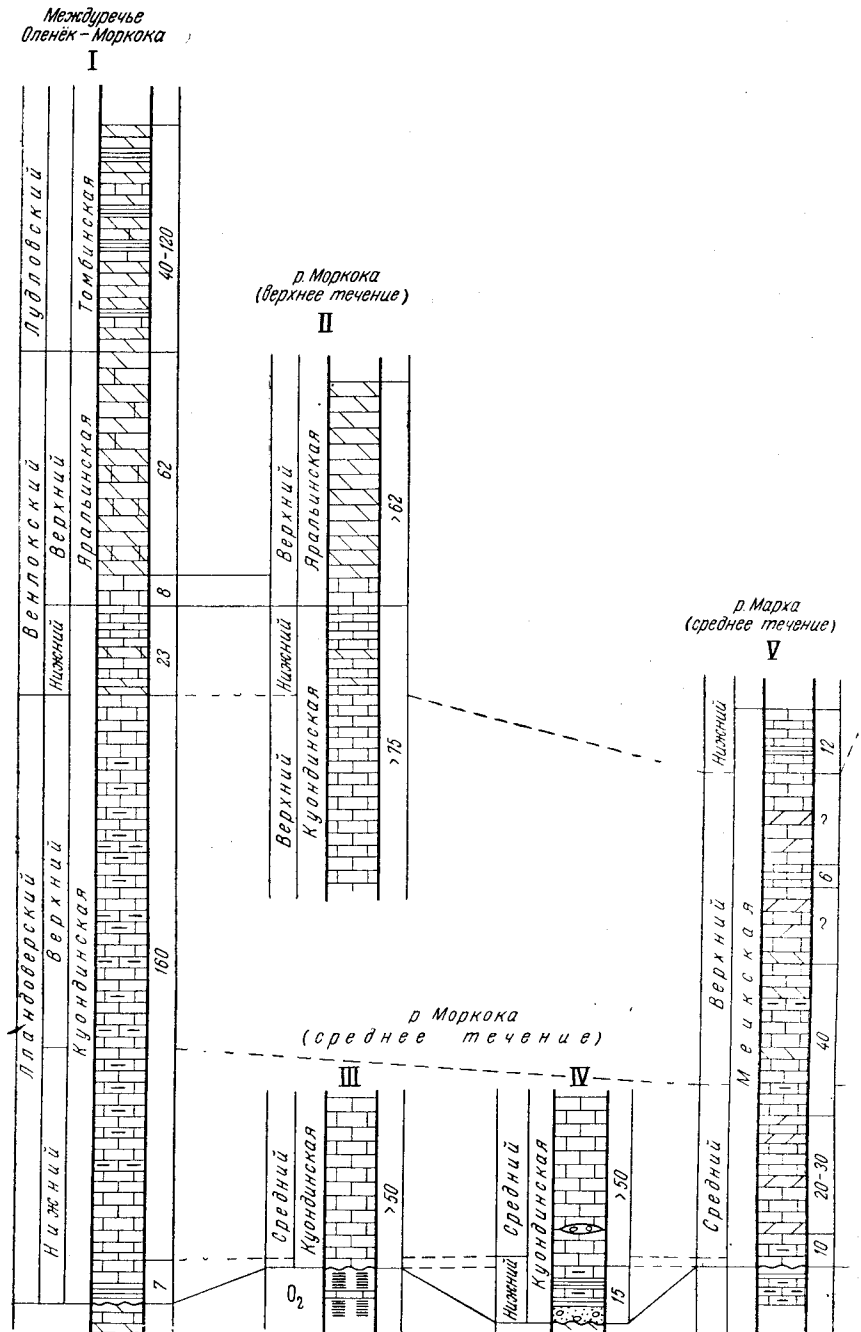
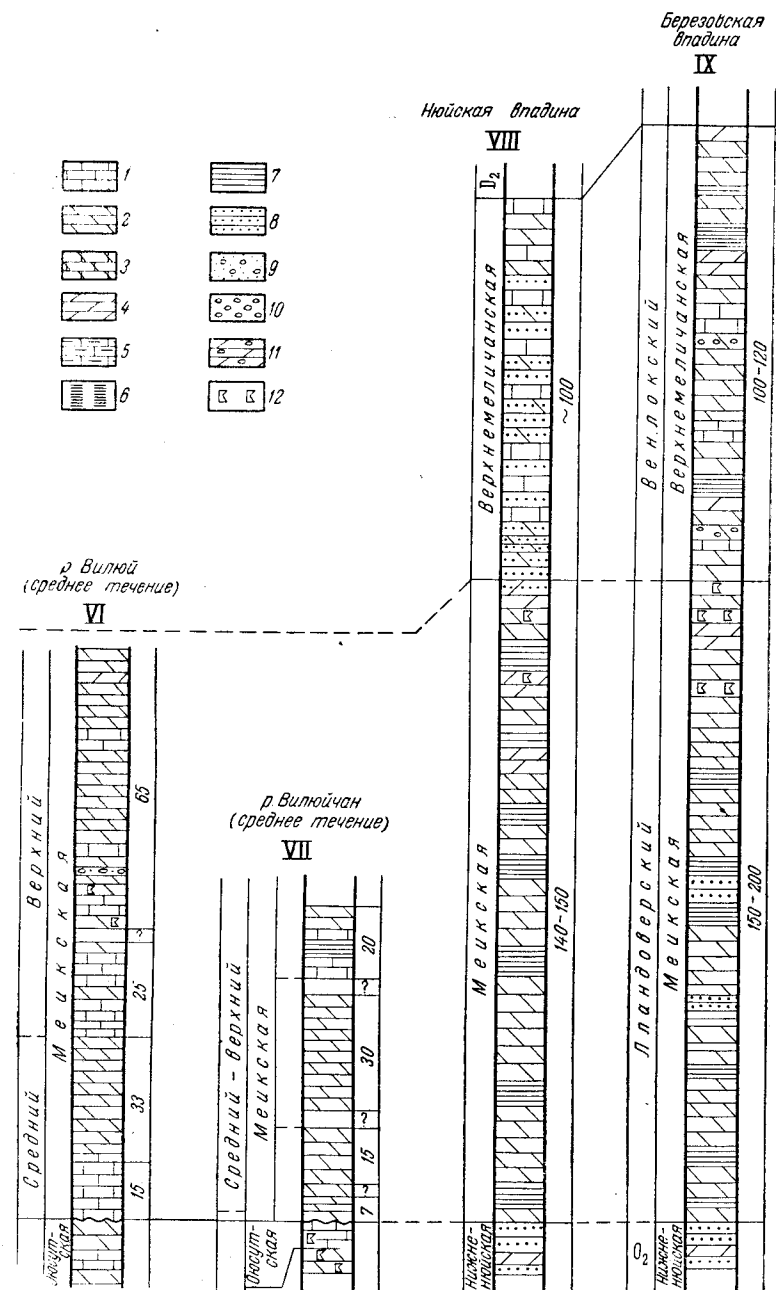


Рис. 19. Сопоставление основных разрезов силурийских отложений Западной Якутии
1 — известняки; 2 — доломиты; 3 — доломитизированные известняки; 4 — мергели; 5 — глинистые оолитового сложения; 6 — кавернозы
Разрезы даны: I — по Ю. И. Тесакову, Б. Р. Шпунту, 1963 г.; II — по Ю. И. Тесакову, 1953 г.; V, VI и VII — по Ю. И. Тесакову, Х. С. Розману, А. В. Каныгину, 1966 г.; VIII — по

Платформенные отложения лландоверийского яруса характеризуются карбонатным составом с небольшим количеством терригенного материала. На северо-востоке Тунгусской синеклизы они представлены известняками куондинской свиты. В более южных разрезах, на восточ-



тни (восточная часть Сибирской платформы). Составил Ю. И. Тесаков, 1966 г.
 известняки; 6 — аргиллиты; 7 — глинистые сланцы; 8 — песчаники; 9 — конгломераты; 10 — породы
 е и пещеристые породы; 12 — гипсы
 III и IV — по В. О. Лупейчуку, Т. П. Хюппенену и др., 1960 г. и Ю. И. Тесакову, 1963 г.;
 В. П. Корчагину, Ю. С. Нахабцеву, С. А. Тимофееву; IX — по К. И. Малкову, 1959 г.

ной окраине Тунгусской синеклизы (бассейн среднего течения р. Вилюй), увеличивается количество доломитов и мергелей (меикская свита). На юго-западе Вилюйской синеклизы в составе пород лландовери преобладают мергели и доломиты при возрастании содержания терригенного материала. Кроме того, в Березовской впадине в разрезе лландоверских отложений появляются гипс и огипсованные породы. Количество последних резко сокращается в Нюйской впадине, особенно в бассейне среднего течения р. Вилюй. В северных районах платформы гипсы отсутствуют.

Отложения нижнего лландовери достоверно установлены только в среднем течении р. Моркока, где в низу куондинской свиты обнаружены *Diplograptus modestus*. На междуречье Оленек — Моркока нижние горизонты куондинской свиты с *Pseudoclimacograptus hugesi* относятся условно к нижнему лландовери на основании сопоставления с отложениями р. Подкаменная Тунгуска, где также имеются остатки *Diplograptus modestus*. Нижние горизонты меикской свиты по наличию *Paraclimacograptus innotatus* могут коррелироваться с зоной *Pristiograptus cyphus*, либо относиться уже к зоне *Demirastrites triangulatus*. Наибольшая мощность отложений нижнего лландовери составляет 16 м.

К среднему лландовери в северо-восточной части Тунгусской синеклизы относятся нижние горизонты куондинской (60 м) и меикской (около 48 м) свит. Эта часть разреза содержит *Palaeofavosites balticus* (Rukh.), *P. schmidti* Sok., *Cyathactis euryone* (Bill.), *Crassilasma electum* (Nikol.), *Entelophyllum articulatum* (Wahl.), *Clorinda undata* (Sow.), *Schellwienella gracilis* Andr., *Zugospiraella duboisii* (Vern.), *Sibiritia jucunda* Abush. Она относится к местной зоне Сибирской платформы — *Palaeofavosites paulusbalticus*, *Zugospiraella duboisii*, *Pristiograptus gregarius*.

К верхнему лландовери принадлежит верхняя часть (без самых верхних слоев — 23—30 м) куондинской свиты и верхние горизонты меикской свиты общей мощностью около 100 м. Из фаунистических остатков наиболее характерны *Favosites kuklini* Tchern., *Multisolonia misera* Sok. et Tes., *Rukhinia cuneata* Streln., *Streptelasma whitardi* Smith, *Pentamerus borealis schmidti* Leb., *Camarotoiechia elegans* Nikif., *Zugospiraella planoconvexa* (Hall), *Hogmochilina maaki* (F. Schmidt.), *Euprimitia tzekanovskii* (F. Schmidt.). Этот комплекс типичен для зоны *Mesofavosites obliquus*, *Subalveolites volutus*, *Pentamerus borealis schmidti*, *Eocoelia hemisphaerica* верхнего лландовери.

В юго-западной части Вилюйской синеклизы лландоверские отложения ввиду слабой фаунистической охарактеризованности на подъярусы не подразделяются.

В пределах Сетте-Дабанского горст-антиклинория к лландоверским отложениям относится нижняя часть тасканской свиты (750 м), содержащая *Palaeofavosites balticus* (Rukh.), *Mesofavosites insuetus* Smith., *Virgiana barrandei* (Bill.) В ее составе преобладают темные до черных известняки и доломиты. Этим разрез отличается от платформенного и приближается к разрезам Колымского массива.

Платформенные отложения венлокского яруса характеризуются карбонатным, в основном доломитовым, составом, но содержат значительную примесь терригенного материала. На северо-востоке Тунгусской синеклизы к венлоку относятся светлые доломиты яральинской свиты и серые известняки и доломиты верхней части куондинской свиты. В бассейне среднего течения р. Вилюй достоверные венлокские отложения отсутствуют. Не исключено, что здесь к венлоку могут относиться самые верхние слои меикской свиты. В южных районах —

Нюйской и Березовской впадинах — в составе пород венлока значительную роль наряду с доломитами приобретают терригенные породы. Здесь появляются внутриформационные конгломераты, и окраска пород становится пестроцветной. К тому же в верхней части разреза венлокских отложений в Березовской впадине имеются гипсоносные прослои. Вообще нижний венлок на всей территории выделяется условно. К нему относятся верхние горизонты куондинской свиты (мощностью 23—30 м) на основании залегания над слоями с *Pentamerus* и под слоями нижней пачки яральинской свиты, содержащей ниже-верхневенлокский комплекс фауны.

Верхний венлок выделяется только на северо-востоке Тунгусской синеклизы. К нему относится яральинская свита, содержащая *Subalveolites subulosus* Sok. et Tes., *Parastriatopora tebenjkovi* (Tchern.), *Favosites moyeroensis* Sok. et Tes., *F. (Sapporipora) favositoides* (Ozaki). Нижняя 8-метровая пачка, заключающая различную фауну, может относиться к верхнему венлоку только условно, так как в ней содержится также типичные нижневенлокские формы — *Catazyga? rara* и *Parastriatopora undosa*. В целом, яральинская свита соответствует местной верхневенлокской зоне Сибирской платформы — *Favosites (Sapporipora) favositoides*, *Subalveolites subulosus*, *Parastriatopora tebenjkovi*.

В Нюйской и Березовской впадинах венлокские отложения на подъярус не расчленяются.

Общая мощность венлокских отложений не превосходит 100 м.

В пределах Сетте-Дабанского горст-антиклинория к венлокскому ярусу условно относится верхняя часть тасканской свиты (250 м), представленная в основном черными массивными доломитами с *Favosites favosiformis* Sok.

На территории Западной Якутии лудловские отложения выделяются условно по их залеганию над слоями, содержащими венлокскую фауну. Отложения предположительно лудлова распространены только в пределах южного склона Анабарского сводового поднятия и Сетте-Дабанского горст-антиклинория. На южном склоне Анабарского сводового поднятия к лудлову относится томбинская свита, представленная пестроцветными доломитами и мергелями с *Protathyris* ex gr. *didyma* (Dalm.), *Schrecnkia? sp.*, *Herrmannina* sp. В Сетте-Дабанском горст-антиклинории лудловский возраст, вероятно, имеет хуратская свита, сложенная светлыми доломитами почти без фаунистических остатков.

КРАТКИЙ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

На территории Западной Якутии в силурийский период было два бассейна. В западной части располагалось эпиконтинентальное платформенное море, а в восточной части находился более глубоководный бассейн, близкий по типу к геосинклиальному. О связях между этими морями нет единого мнения. Ряд исследователей предполагает, что в лландоверский век существовал пролив между ними в пределах Вилюйской синеклизы. Позднее, в венлокском и лудловском веках, произошла полная разобщенность этих бассейнов. Такая точка зрения принята в Палеогеографическом атласе СССР. Имеются мнение об едином силурийском бассейне в пределах Средней и Восточной Сибири (Горнштейн и др., 1963) и противоположное суждение о полной разобщенности бассейнов на всем протяжении силурийского периода.

Достоверная область континентального сноса находилась на юге, за пределами описываемой территории, в области байкальской склад-

чатой зоны. Значительную роль для развития бассейнов играли местные положительные структуры.

Существенное значение на развитие платформенного бассейна оказал значительный этап каледонской складчатости. В это время начинает воздыматься Анабарская суша.

В то же время восточное море не претерпевает каких-либо существенных изменений на границе позднего ордовика и раннего силура.

На территории Верхоянской складчатой зоны в раннем лландовери продолжает существовать унаследованное от ордовика море нормальной солёности с развитием стеногалинной фауны. В пределах Ньюйской и Березовской впадин также не происходит существенных изменений по сравнению с поздним ордовиком. Здесь сохраняется прибрежно-лагунно-морской режим с накоплением в основном доломитовых пород и бедным развитием фауны. Наличие гипсов свидетельствует также о значительной засолённости бассейна.

На северо-востоке и востоке Тунгусской синеклизы положительные колебательные движения продолжаются с конца ордовикского периода до середины раннего лландовери. За это время происходит существенный размыв ордовикских отложений (до мангазейского яруса) на южном склоне Анабарского массива. В бассейнах же рек Моркока, Марха и Виллюй размыв был значительно меньше. Трансгрессия моря с юга в сторону к Анабарскому массиву начинается с конца раннего лландовери, о чем свидетельствуют накопления крупногалечных конгломератов и сланцев в бассейне р. Моркока. Общая трансгрессия по всему фронту платформы происходит с начала среднего лландовери.

В средне- и позднелландоверские века границы бассейнов остаются постоянными и устанавливается режим с постепенным погружением дна бассейнов по всей территории. На юге Анабарской антеклизы идет накопление известняков (куондинская свита). Фауна многочисленная, в основном бентосная, стеногалинная. В центральной части платформы (бассейн р. Виллюй) происходит смена условий осадконакопления. Вследствие этого здесь идет осаднение карбонатных илов с нормальной морской фауной, а также накопление доломитов и мергелей, содержащих в своем составе только эвриптерид, лингулид и редкую другую эвригалинную фауну. Подобные условия осадконакопления наблюдались и в пределах Сетте-Дабанского горст-антиклинория. В Ньюйской и Березовской впадинах лагунные условия преобладают. Здесь наряду с отложением доломитов и мергелей ввиду значительной засолённости бассейна осаждался гипс и появлялось значительное количество терригенного материала, что свидетельствует о близости береговой линии. Имеющиеся известняковые слои содержат малочисленную и однообразную в видовом отношении фауну.

Вторая половина раннего силура характеризуется значительными изменениями режима бассейнов в сторону засолённости и небольшими сокращениями их контуров. Нормально морские условия сохраняются в первой половине венлокского века только на юге Анабарской антеклизы. Здесь хотя и отлагались доломиты, но они имели подчиненное значение. В конце раннего венлока, возможно в начале позднего венлока, вдоль всего побережья Анабарского массива развиваются кораллово-строматопоровые заросли (яральинские биостромы), которые в южном направлении постепенно сменяются обычными известняковыми фациями. Вторая половина венлокского века на юге Анабарской антеклизы характеризуется полной сменой нормально морских известняковых фаций на лагунно-морские доломитовые с редкой угнетенной фауной. В Сетте-Дабанском горст-антиклинории также повышается степень засолённости бассейна, в результате чего доминирующими стано-

вятся доломиты, почти не содержащие фауну. В южных районах сохраняется прибрежно-лагунный режим с еще более значительным засолением бассейна. Отлагаются доломитовые породы, увеличивается отложение гипсов, а также терригенного материала. Имеющиеся в разрезе венлока известняки свидетельствуют о периодическом уменьшении засоления вод береговых зон у южных окраин бассейна.

В позднем силуре происходит резкое сокращение водных бассейнов. Силурийская регрессия, начавшаяся в венлокском веке, проявляется резко. Морские бассейны сохраняются только на площади южной окраины Анабарской антеклизы и Сетте-Дабанского горст-антиклинория. В пределах платформенной части рассматриваемой территории устанавливается лагунный режим, происходит накопление пестроцветных доломитов и мергелей. Из организмов могли существовать здесь только остракоды и криноидеи. В Сетте-Дабанском горст-антиклинории в лудловском веке идет также накопление доломитовых толщ.

В течение силурийского периода на территории Западной Якутии не было благоприятных условий для формирования промышленных месторождений рудных полезных ископаемых. Каких-либо значительных скоплений горючих ископаемых не выявлено. Из нерудных ископаемых осадочного происхождения заслуживают внимания флюорит, целестин, гипсы и карбонатные породы.

Флюорит, связанный с известковыми доломитами, обнаружен в верхних горизонтах яральинской и нижних горизонтах куондинской свиты (верхи лландовери — низы венлока) в бассейне верхнего течения р. Моркока. Отдельные горизонты имеют насыщенность флюоритом, близкую к промышленной.

Целестин обнаружен в рассеянном состоянии в меикской свите долины р. Вилюй (Арсеньев, Иванова, 1954).

Гипсоносные слои, приуроченные в основном к Нюйской и Березовской впадинам, специальному исследованию не подвергались.

Карбонатные месторождения Западной Якутии изучены А. И. Анодиным (1965). Из известняковых лучшими являются Верхнеукугутское (правый берег р. Вилюй, в 1 км выше устья р. Укугут), Укугутское (левый берег р. Вилюй, выше устья р. Укугут) и Устричное (правый берег р. Марха, в 38 км выше пос. Энгердах) месторождения. Все они связаны с нижней пачкой (4—15 м) меикской свиты (верхний известняковый продуктивный горизонт). Значительным месторождением доломитов является Тас-Юряхское, расположенное на правом берегу р. Вилюй, ниже устья руч. Тас-Юрях.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

В Западной Якутии отложения девонской системы известны в восточной части Сибирской платформы и в западной части Верхоянской складчатой зоны. В восточной части Сибирской платформы они обнаружены на северо-восточном борту Тунгусской синеклизы, в Вилюйской синеклизе, в Прибайкальском краевом прогибе и в Хатангской впадине. В Верхоянской складчатой зоне девонские отложения развиты в Хараулахском поднятии и в Сетте-Дабанском горст-антиклинории.

В пределах изученного региона они представлены всеми тремя делами и характеризуются различными фациальными типами разрезов: морскими, богато палеонтологически охарактеризованными отложениями открытого моря (Верхоянская складчатая зона), лагунными и прибрежно-морскими (северо-восточный борт Тунгусской синеклизы, Вилюйская синеклиза) и вулканогенно-континентальными образованиями (Прибайкальский прогиб).

Наиболее полные разрезы девонских отложений имеются в Сетте-Дабанском горст-антиклинории, где они представлены морскими осадочными и вулканогенными образованиями. По органическим остаткам эти отложения расчленены М. А. Ржонсницкой на ярусы и зоны, которые были приняты в основу унифицированной схемы девона Якутии (Решение Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем ЯАССР, 1963). Полный разрез морских отложений девона имеется и в Хараулахском поднятии. На северо-восточном борту Тунгусской синеклизы отложения нижнего девона и эйфельского яруса нерасчленены и требуют дальнейшего изучения. Живетский ярус представлен палеонтологически хорошо охарактеризованными известняками. В Вилуйской синеклизе и в Прибайкальском прогибе к девону относятся в основном лагунно-континентальные осадочные и вулканогенные образования живетского яруса и верхнего девона, которые трансгрессивно залегают на породах ордовика или нижнего силура (лландовери, венлок). Эти отложения охарактеризованы главным образом остатками спор, пыльцы и ихтиофауны; возраст отдельных свит и их корреляции с синхронными свитами соседних районов требуют дальнейшего уточнения. Особенно спорным является возраст курунгурахской свиты и эмьяксинской подсерии.

Первые сведения о наличии девонских отложений на территории Западной Якутии были получены после определений Д. В. Наливкиным в 1933 г. палеонтологических коллекций, собранных И. Д. Черским в 1891 г. в верховьях р. Хандыга и В. И. Соколовым в 1931 г. в Хараулахских горах. Более детальные исследования со сбором богатого палеонтологического материала были проведены А. И. Гусевым в 1938 г.

В 1936 г. И. П. Атласовым проводились исследования в бассейне р. Аллах-Юнь, а в 1937 г. в бассейне р. Вост. Хандыга (Сетте-Дабан). Им были установлены отложения верхнего и предположительно среднего девона (по брахиоподам, определенным М. А. Ржонсницкой), несогласно залегающие на породах силура.

Новый этап в изучении девонских отложений Западной Якутии начинается с 50-х годов текущего столетия. В Хараулахских горах уточняется разрез девона, выявляются отложения нижнего девона и фаменского яруса, ранее здесь неизвестные (Лобанов, 1955, Межвилк, 19586; Виноградов и др., 1961; Крылова, 1959).

В хр. Сетте-Дабан девонские отложения исследовались Ю. М. Пущаровским (1953 г.), Б. С. Абрамовым, К. К. Левашовым (1958 г.), Н. В. Балановым, В. А. Ян-жин-шином (1960 г.), В. А. Ивановым, М. А. Ржонсницкой (1960, 1962, 1966 гг.), Р. Е. Алексеевой и др. К. К. Левашовым был доказан средне- и позднедевонский возраст покровов базальтовых порфиринов, широко распространенных в бассейне р. Джалкан. В. А. Ян-жин-шином был составлен полный разрез девонских отложений бассейна р. Вост. Хандыга, расчлененный на основании изучения брахиопод, проведенного М. А. Ржонсницкой, на отделы, ярусы и свиты. В 1961 г. этот разрез был дополнительно изучен М. А. Ржонсницкой и расчленен еще более детально.

Девонские отложения северо-восточной части Тунгусской синеклизы изучали Е. И. Подкопаев (1952 г.), Н. А. Борщева (1954 г.); А. П. Гроздилов (1956 г.), а позднее Б. Р. Шпунт, А. Б. Ивановский, Г. Т. Хюппенен (ЯГУ), А. Ф. Абушик (ВСЕГЕИ) и Ю. И. Тесаков (СО АН СССР).

В Вилуйской синеклизе девонские отложения впервые были установлены М. Е. Бердичевской, а затем В. А. Комаром и Н. М. Чумаковым (1957). В дальнейшем их изучением занимались Г. С. Фрадкин,

Л. А. Бородин, А. Г. Иванов, В. П. Корчагин, Ю. С. Нахабцев, О. И. Щербаков, М. Л. Масайтис, М. В. Михайлов и др.

Изучение девонских отложений северной части Прибайкальского прогиба проводилось в 1964—1965 гг. А. И. Ушаковым и М. В. Михайловым.

СИБИРСКАЯ ПЛАТФОРМА

На территории восточной части Сибирской платформы, входящей в состав Якутской АССР, девонские отложения известны на северо-восточном борту Тунгусской синеклизы (верховье рек Ниж. Вилюйкан и Ниж. Томба), в Вилюйской синеклизе, в Прибайкальском (Лено-Ангарском) прогибе и в Хатангской впадине.

Северо-восточный борт Тунгусской синеклизы

Отложения девонской системы в пределах северо-восточного борта Тунгусской синеклизы имеют незначительное распространение. Они развиты в основном в бассейнах рек Ниж. Вилюйкан и Ниж. Томба и подразделяются на две части: нижний девон — эйфельский ярус и живетский ярус.

Нижний отдел — эйфельский ярус

К нерасчлененным отложениям нижнего девона — эйфельского яруса относятся пестроцветные гипсоносные породы, развитые в верховьях рек Ниж. Вилюйкан и Ниж. Томба. Они залегают с незначительным угловым несогласием на размытой поверхности пород венлокского яруса нижнего силура и согласно перекрываются толщей живетского яруса среднего девона.

В бассейнах рек Ниж. Вилюйкан и Ниж. Томба среди сравнительно однообразных отложений нижнего девона — эйфельского яруса можно выделить три пачки пород.

В основании разреза залегает пачка пестроцветных доломитовых мергелей и однотонных светло-серых известково-доломитовых мергелей, переслаивающихся с пластами и линзами гипсов. Мощность пластов и линзовидных прослоев гипса колеблется от нескольких сантиметров до 1,5 м. Окраска пестроцветных доломитовых мергелей неравномерная и меняется в пределах слоя от серовато-зеленых тонов к кирпично-красным и вишнево-бурым. Мергели представлены двумя литологическими разновидностями: массивными, пелитоморфными, с гладкими поверхностями напластования и слегка песчанистыми, часто тонкослоистыми, с неровными поверхностями напластования. Мощность нижней пачки 22—26 м.

Средняя пачка представлена также пестроцветными доломитовыми мергелями с прослоями известково-глинистых доломитов. Гипсы в средней пачке отсутствуют. Мергели пелитоморфные, массивные, пятнистой буровато-коричневой и зеленовато-серой окраски. Доломиты тонкозернистые, тонко- и среднеплитчатые, светло-серых и зеленовато-серых цветов. Мощность средней пачки 23—24 м.

Верхняя пачка сложена однотонными глинистыми доломитами с линзовидными прослоями пестроцветных мергелей, аналогичных вышеописанным, и пластами гипса. Окраска глинистых доломитов светло-серая, почти белая, зеленоватая. Породы скрытокристаллические, тонкоплитчатые, с ровными поверхностями напластования. Мощность верхней пачки 20—25 м.

Суммарная мощность пестроцветных нерасчлененных отложений нижнего девона — эйфельского яруса в бассейнах рек Ниж. Вилюйкан и Ниж. Томба определяется в 65—75 м.

Глинистые пестроцветные отложения фаунистически охарактеризованы слабо, возраст их устанавливается по единичным остаткам ихтиофауны в доломитах верхней части разреза. Среди этих остатков А. П. Быстрым определены зубы, чешуйки и обломки костей черепа рыбы *Porolepis polaris* Heintz, шипы и обломки костей *Wijdeaspis arctica* (Heintz), преимущественно распространенной в эйфельском ярусе Сибирской платформы (разведочнинский горизонт). Кроме того, были встречены обломки панцирных щитов еще плохо изученных представителей семейства Pteraspidae (отряд *Heterostraci*, класс *Agnatha*).

В верховьях р. Ниж. Томба в самом основании разреза этой пестроцветной толщи найдены остатки табулят *Favosites* cf. *coreaniformis* Sok. (определение Ю. Н. Тесакова) и немного выше по разрезу — остракод *Schrenckina* ? sp., *Herrmannina* sp. (определения А. Ф. Абушик) и брахиопод рода *Protathyris* (определение О. И. Никифоровой). Приведенный комплекс фауны известен из нижней части нижнего девона хр. Сетте-Дабан (тихоручьевский горизонт сеттедабанской свиты).

Живетский ярус

Отложения живетского яруса развиты в бассейнах рек Ниж. Вилюйкан и Ниж. Томба и соответствуют юктинскому горизонту северо-западного крыла Тунгусской синеклизы.

Живетские отложения согласно перекрывают нерасчлененные пестроцветные гипсоносные породы нижнего девона и эйфельского яруса среднего девона. По литологическому составу они сильно отличаются от подстилающих их пород, но на границе между ними местами наблюдаются и постепенные переходы. На размытую поверхность отложений живетского яруса со стратиграфическим несогласием ложатся пермские терригенные образования.

Разрез живетского яруса представлен толщей коричневато-серых и темно-серых известняков с прослоями желтых доломитовых известняков. В бассейнах рек Ниж. Вилюйкан и Ниж. Томба по преобладанию тех или иных литологических разновидностей выделяются три пачки пород.

В основании залегает пачка светло-коричневато-серых битуминозных известняков, с линзами окремненных известняков, мергелей и пропластками волокнистого гипса. Битуминозные известняки тонко- и мелкозернистые, массивные и толстоплитчатые, с бугристыми поверхностями напластования. Мощность линз окремненных известняков и доломитовых мергелей не превышает 6—8 м, длина их по простиранию до 200 м. В битуминозных известняках этой пачки встречены остатки брахиопод *Emanuella takwanensis* (K a u s e r), которые, по заключению М. А. Ржонсницкой, указывают на живетский ярус среднего девона. Мощность нижней пачки 10—15 м.

Средняя пачка сложена темно-серыми и серыми слабо битуминозными известняками с маломощными прослоями комковатых голубовато-серых известняков. В известняках встречается много остатков брахиопод *Productella djaltulensis* N a l., *Devonoproductus tungusensis* (N a l.), *Emanuella takwanensis* (K a u s e r) (определения С. В. Черковой и М. А. Ржонсницкой) и наутилоидей *Michelinoceras* cf. *spissum* H a l l (определения З. Г. Балашова). Приведенный комплекс фауны характеризует вмещающие породы как живетские. Мощность средней пачки 20—25 м.

Коричневато-серые известняки верхней пачки имеют органогенно-обломочную структуру и массивную текстуру; поверхности напластования их неровные, бугристые. Желтые доломитовые известняки имеют тонкозернистую структуру и сложное строение. В битуминозных известняках в изобилии встречаются остатки брахиопод *Devonoproductus tungusensis* (Nal.), *Desquamatia desquamata* (Sow.), *Spinatrypa aspera* (Schloth.), *Undispirifer undiferus* (Roem.), *Emanuella takwanensis* (Kayser), *Athyris* cf. *concentrica* (Buch) (определения С. В. Черкесовой и М. А. Ржонсницкой) и трилобитов *Dechenella verneuili* (Barr.) (определения З. А. Максимовой). Мощность верхней пачки около 40 м.

Общая мощность отложений живетского яруса в бассейнах рек Ниж. Вилюйкан и Ниж. Томба достигает 70—80 м.

Вилюйская синеклиза

На территории Вилюйской синеклизы девонские отложения вскрываются на бортах Мархинской (Ыгыаттинской) впадины и в сводах соляных поднятий района Кемпендяйских дислокаций.

Мархинская впадина

Средний отдел

Живетский ярус

К живетскому ярусу относятся вулканогенно-осадочные образования аппаинской свиты, обнажающиеся по долине р. Вилюй между устьями рек Харыялах и Укугут, в нижнем течении рек Аппая и Укугут, по долине р. Вилюй в районе устья р. Тас-Юрях, а также в среднем течении рек Вилюйчан и Ыгыатта и в нижнем течении р. Марха.

Аппаинская свита залегает на размытых отложениях лландовери. Ее частично размытые породы перекрываются вилючанской свитой. Свита сложена в основном базальтами, местами переслаивающимися с осадочными и вулканогенно-осадочными породами — песчаниками, алевролитами, аргиллитами, туфоалевролитами, туфопесчаниками, туфоагломератами и агломератовыми туффитами.

Полный разрез свиты, принятый за стратотип, наблюдается на правом берегу р. Вилюй ниже устья р. Харыялах. От уреза воды до высоты 60 м выступают фаунистически охарактеризованные известняки лландовери, на них в средней части склона залегает аппаинская свита (снизу вверх):

- | | |
|--|-------|
| 1. Серые аргиллиты | 0,2 м |
| 2. Красные аргиллиты, с глиптоморфозами по галиту и маломощными (0,2—0,3 м) слоями белых и кремневых известковистых песчаников и алевролитов, содержащих полуокатанные и неокатанные обломки (размерами 1—2 мм) базальтов, гналобазальтов и вулканического стекла основного состава | 15 „ |
| 3. Базальтовый покров, в основании представленный мелкозернистым базальтом с шаровой отдельностью, в средней части массивными оливинофиловыми палагонитовыми базальтами с редкими миндалинами, а в верхней части — миндалекаменными и грубоминдалекаменными (размер миндалин до 2 см). Миндалины выполнены палагонитом и кальцитом | 25 „ |
| В верхней части покрова наблюдается брекчневая лава, состоящая из соприкасающихся и частично как бы сваренных кусков базальтовых шлаков | 1—2 „ |

4. Агломератовый туффит, сложенный обломками базальтовых шлаков, размерами до 5—8 см, сцементированными туфоаргиллитами

1 м

Выше залегают пестрые гипсоносные глины вилючанской свиты.

Базальты аппаинской свиты представлены преимущественно оливинифируемыми разностями. Мелкие вкрапленники оливина обычно целиком замещены вторичными минералами. Основная масса имеет интерсертальную, микрофитовую, микродолеритовую структуру. В ее сложении помимо основного плагиоклаза и моноклинного пироксена участвует непрозрачное стекло с мелкими выделениями частью окристаллизованного палагонита. Миндалины в породе заполнены также палагонитом или кальцитом, в основной массе присутствуют ильменит и магнетит.

Аппаинская свита может быть отнесена к живетскому ярусу среднего девона на основании находки в ней М. В. Михайловым остатков брахиопод *Emanuella* cf. *takwanensis* (Kauser) (определения М. А. Ржонсницкой) на р. Марха (в 18 км ниже устья р. Курунг-Дзюлинды). Абсолютный возраст базальтов аппаинской свиты с р. Марха, равный 381 млн. лет, не противоречит этим данным. Мощность свиты 40—125 м.

Верхний отдел

К верхнему девону отнесена вилючанская свита, которая наиболее полно обнажена там же, где и аппаинская свита, залегая на ее частично размытых отложениях.

В разрезе свиты на р. Вилюй преобладают бордово-красные и зеленые глины, мергели и алевролиты. Встречаются также прослойки плотных массивных и плитчатых серых алевролитисто-глинистых известняков и известковистых кварц-полевошпатовых и полимиктовых песчаников. В низу свиты имеются прослойки розовых гипсов. В нижней и средней частях наблюдается также до 8 прослоев голубовато-серых витрокластических кислых туфов и туффитов мощностью 3—10 см.

На восточном борту Мархинской впадины, в районе пос. Крестьях, свита сложена чередующимися пластами голубоватых алевролитов, мергелей и известняков. Мощность вилючанской свиты не менее 150 м.

В верхней части вилючанской свиты С. Н. Наумовой установлены спорово-пыльцевые спектры (*Lophotriletes minor* Na и т., *Hymenozonotriletes hyalinus* Na и т.), сходные с комплексами из озерско-хованских отложений Русской платформы. В нижней части свиты (р. Вилюй, 8 км ниже пос. Верх. Меик) Н. А. Флеровой собраны остатки ихтиофауны *Bothriolepis* sp., руководящей формы верхнего девона (определения Д. В. Обручева). В верхней части свиты (р. Вилюйчан, среднее течение) В. А. Комаром собраны листоногие *Paleolimnadiopsis vitujiensis* sp. nov. (определения И. М. Варенцева) — вид, близкий к формам, известным из нижнего карбона Шотландии. На основании наличия в отложениях вилючанской свиты *Bothriolepis* sp. и позднедевонских фаменских спорово-пыльцевых спектров возраст этой свиты принимается как верхний девон.

Вышележащая эмяксинская подсерия, включающая хампинскую, кучугунурскую, мугурскую и онкучахскую свиты, имеет спорный возраст. Согласно решению Межведомственного стратиграфического совещания по Сибири в Новосибирске в 1964 г. она отнесена к карбону. Однако имеется мнение (М. В. Михайлов, В. Д. Масайтис) о принадлежности ее к девону.

В отложениях эмяксинской подсерии (в первых трех свитах) в среднем течении р. Виллой различными исследователями собраны остатки ихтиофауны: новых представителей кистеперых семейств Osteolepididae — *Thysanolepis micans* Obr., *Lamprotolepis verrucosa* Obr.; двойкодышащих семейства Stenodontidae — *Ctenodus* sp., *Cladodus* sp.; хрящевых ганоидов семейства Palaeoniseidae — *Moythomasia* cf. *nitida* Gross. (определения Д. В. Обручева). По заключению Д. В. Обручева, представители семейства Osteolepididae известны от среднего девона до перми. Вышеприведенные эмяксинские виды требуют детального монографического изучения и лишь после этого можно будет судить об их возрасте. Представители родов *Ctenodus* и *Cladodus* обычно характерны для карбона, но в США остатки последних встречаются и в верхнем девоне. *Moythomasia* cf. *nitida* Gross., — позднедевонская форма. В связи с вышеизложенным возраст эмяксинской подсерии требует дальнейшего уточнения.

Кемпендяйская впадина

К отложениям девонского возраста в пределах Кемпендяйской впадины относятся образования кемпендяйской и нижней части курун-гуряхской свит.

Средний и верхний отделы

Породы кемпендяйской свиты слагают своды и верхние части крыльев ряда поднятий района Кемпендяйских дислокаций. К юго-западу от пос. Кемпендяй эти отложения вскрыты структурной скважиной. В облике пород, обнажающихся в пределах поднятий и вскрытой скважиной на периферии юго-западного крыла Кемпендяйской соляной антиклинали, наблюдаются существенные различия. Они обусловлены тем, что при выходе на дневную поверхность в сводах соляных структур породы подвергаются значительным изменениям под воздействием соляной и гипсовой тектоники (перехода ангидрита в гипс) и в результате выщелачивания каменной соли превращаются в кепрок.

В разрезе кемпендяйской свиты, вскрытом скважиной, В. Ф. Кеввай в 1962 г. выделил три подсвиты. Г. С. Фрадкин нижние две подсвиты кемпендяйской свиты выделяет под названием кыгыл-туусской свиты, а верхнюю — под названием намдырской свиты. В настоящей работе принята схема В. Ф. Кеввая.

Нижняя подсвита в разрезе Кемпендяйской скважины подразделяется на четыре пачки. Первая пачка (2840—2696 м) сложена полупрозрачной и водяно-прозрачной крупнокристаллической каменной солью, участками загрязненной красновато-бурым песчано-глинистым материалом, с прослойками мощностью в несколько сантиметров серовато-зеленоватых доломитов и серых ангидритов. Вскрытая мощность пачки 104 м.

Вторая пачка (2696—2493 м) представлена аргиллитами и каменной солью с прослоями туффитов, туфов, мергелей и ангидритов. Мощность пластов аргиллитов колеблется от 6 до 20 м, каменной соли — от 4 до 25 м, пирокластических пород — от 1 до 2 м. Каменная соль крупнокристаллическая, белая, розовая, серая, водяно-прозрачная, часто с включениями и тонкими прослойками глинистых частиц. Аргиллиты и мергели параллельно тонкослоистые и неслоистые. Аргиллиты красно-бурые, вишневые, пятнами и прослоями зеленые и голубовато-зеленые, со значительной примесью гидроокислов железа. Мергели красно-бурые, часто плитчатые, полосчатые. Туфогенные породы зеленовато-голубо-

ватые, серые, зеленые, плитчатые до листоватых, мелкозернистые, пористые. Туфы кислого состава, сложены обломками вулканического стекла самой разнообразной формы: серповидными, треугольными с вогнутыми и выпуклыми сторонами, двояковогнутыми, часто удлинненными, с соотношениями длины к ширине 1:10 и более. Размер зерен пирокластических пород колеблется от тысячных долей до 0,5 мм. Среди обломков вулканического стекла, сцементированных слабо раскристаллизованной массой пирокластического материала, развиты плохо окатанные угловатые зерна андезина и альбита. В некоторых разностях наблюдается вторичное изменение туфов, выраженное замещением вулканического стекла карбонатами. Химический состав туфов характеризуется большим содержанием кремня, окисей натрия и калия. Мощность второй пачки 143 м.

Третья пачка (2494—2390 м) сложена аргиллитами, составляющими 80% разреза, и глинистыми алевролитами, обломочная часть которых представлена кварцем, полевыми шпатами, биотитом и окислами железа. Породы серовато-зеленые и темно-коричневые, с включениями и прослойками голубовато-белого ангидрита. Мощность пачки 74 м.

В составе четвертой пачки (2390—2328 м) преобладают доломиты и каменная соль. В строении нижней пачки принимают участие известняки и доломиты, серые и темно-серые, реже зеленовато-серые, мелко- и скрытокристаллические, от тонкослоистых до массивных, часто тонкоплитчатые, обычно глинистые, с прослойками ангидритов мощностью до 2—3 см. На глубине 2375 м встречен прослой туфа. В средней части пачки залегает пласт каменной соли мощностью 15 м. Верхняя часть сложена доломитами с прослойками до 0,5 см алевролитов и ангидритов. Каменная соль, туфы, алевролиты и доломиты аналогичны нижележащим. Мощность четвертой пачки 58 м.

Вскрытая мощность нижней подсвиты 379 м.

Средняя подсвита (2328—2010 м) связана с нижней постепенным переходом и состоит из переслаивающихся пластов алевролитов (6—40 м) и каменной соли (6—30 м). В нижней части наблюдается прослой туффитов. Для всей подсвиты характерны включения и прослойки ангидритов мощностью от нескольких сантиметров до 1—2 м. Породы пестроокрашенные, неяснослоистые. Мощность подсвиты 225 м.

Отложения двух нижних подсвит, обнажающихся на поверхности в сводах поднятий, представлены брекчированными, засоленными и загипсованными породами кепрока. Их выходы наблюдаются по долинам рек Кэмпэндэйти, Кюндэйти, Баага, Табасынгда, а также в верховьях рек Инэрчэ и Улахан-Уоттаах. Наиболее типичный разрез вскрывается на правом берегу р. Кэмпэндэйти на склоне горы Кыгыл-Туус. В целом разрез двух нижних подсвит кемпендяйской свиты сложен засоленными и известковистыми, нередко загипсованными глинами, реже мергелями, аргиллитами, алевролитами, песчаниками и переходными разностями этих пород, окрашенными преимущественно в красные тона. Встречаются включения и прослойки гипса, нередко брекчированного. Каменная соль двух нижних подсвит выходит на дневную поверхность в двух местах: на правом берегу р. Кэмпэндэйти у горы Кыгыл-Туус, или Тас-Туус, и в северо-восточном борту котловины оз. Тас-Туус и Кара-Сабалах по долине р. Кюндэйти. К сводам поднятий часто приурочены карстовые озера, нередко с солоноватой водой, несомненно связанные с выщелачиванием галогенных пород. Наличие каменной соли в описанных отложениях обязаны своим происхождением многочисленным источникам соленых вод и рассолов, известные в присводовых частях Кемпендяйской, Багинской, Табасындской, Западно-Кюндяйской и Инерченской структур.

В тяжелой фракции песчаников и алевролитов преобладает пироксен-магнетитовая ассоциация. В единичных образцах устанавливаются апатит-роговообманковая, циркон-apatит-гранатовая и сфен-гранат-магнетитовая ассоциации. Резко преобладают пироксены и рудные. Особенно высоко содержание моноклинного пироксена. В отдельных образцах он составляет до 56,8% всего объема тяжелой фракции, часто 40—45% и лишь в единичных случаях его содержание снижается до 10%.

Возраст двух нижних (соленосных) подсвит кемпендьяйской свиты обосновывается спорово-пыльцевыми комплексами, подробно изученными А. Ф. Фрадкиной, Т. Е. Михайловой и И. А. Кузнецовой. Они установлены в нескольких горизонтах, однако наиболее обильный из них обнаружен в доломитизированном мергеле третьей пачки нижней подсвиты на глубине 2379,9 м: *Leiotriletes microrugosus* (I b r.), *L. nigratus* Naum., *L. conformis* Naum., *Lophotriletes rugosus* Naum., *Retusotriletes famenensis* Naum., *R. absurdus* Tschib., *Hymenozonotriletes echinulus* Naum., *Archaeozonotriletes basilaris* Naum., *A. lasius* Naum., *A. semilucensis* Naum., *A. luteolus* Naum., *A. truncatus* Naum., *A. famenensis* Naum., *A. rugosus* Naum., *Angaropteritriletes trichacantus* Lub., *Stenozonotriletes calamites* Naum., *Lophozonotriletes grandis* Naum., *L. evlanensis* Naum. Соотношение спор установленных подгрупп определяется следующими величинами: *Leiotriletes* — 4%; *Lophotriletes* — 5%, *Stenozonotriletes* — 7%, *Lophozonotriletes* — 9%, *Retusotriletes* — 11%, *Hymenozonotriletes* — 12%, *Archaeozonotriletes* — 22%; остальные виды и подгруппы представлены единичными экземплярами.

Бликий комплекс спор обнаружен в темно-сером известковистом аргиллите с глубины 2398,2 м. Помимо отмеченных выше форм установлены *Acanthotriletes hirus* Naum., *Retusotriletes subgibberosus* Naum., *Archaeozonotriletes compactus* Naum., *A. echinatus* Naum., *Aplicatus* Naum., *Lophozonotriletes brachyodontus* Naum., *Hymenozonotriletes concessus* Naum. По мнению А. Ф. Фрадкиной и Т. Е. Михайловой, подтвержденному С. Н. Наумовой, общий видовой состав охарактеризованного спорового комплекса обнаруживает большое сходство с эталонными верхнедевонскими спектрами Русской платформы. Вместе с тем он существенно отличается от палинологических спектров верхнедевонского — нижнекаменноугольного и, возможно, нижнекаменноугольного возраста, обнаруженных в породах курунгурияхской свиты на глубине 1502,8—1276 и 1213—1171,5 м. В числе отличий следует указать на преобладание в данном спектре спор с толстой мелкобугорчатой или шиповатой скульптурой тела и оторочки, на повышенное содержание спор с «ареа» подгруппы *Retusotriletes* Naum. и вида *Hymenozonotriletes achinalus* Naum., являющихся доминантами нижнего горизонта фаменского яруса; отсутствуют широко представленные в вышележащих породах курунгурияхской свиты нижнекаменноугольные формы *Azonotriletes ornatus* Ischenko, *Angaropteritriletes trichacantus* Lub. и др.

С другой стороны, следует отметить, что почти по всему разрезу красноцветных соленосных отложений описываемых подсвит встречаются споры среднедевонского облика. В отдельных образцах из нижних горизонтов эти формы составляют весьма высокий процент, а иногда и преобладают над верхнедевонскими. Например, в засоленном алевролите с глубины 2395 м А. И. Кузнецова установила весьма разнообразный спорово-пыльцевой комплекс, по составу сходный с комплексом из верхнеживетских отложений Русской платформы. Показательны *Archaeozonotriletes rugosus* Naum., *Stenozonotriletes conformis* Naum., *Trachytriletes medius* Naum. и др., а также *Archaeozo-*

notriletes vulgatus Na и т., характерная форма живетских отложений, составляющая в данном комплексе более 30%.

Приведенные палинологические данные свидетельствуют о средневерхнедевонском возрасте вскрытых бурением красноцветных соленосных отложений. Поскольку нижняя граница кемпендяйской свиты не установлена, время начального этапа формирования последней продолжает оставаться не выясненным. По аналогии с Нордвик-Хатангским районом и Сетте-Дабаном, где образование галогенных осадков приурочено к живетскому веку, можно полагать, что в пределах Вилюйской синеклизы соленосная часть разреза свиты включает в себя помимо верхнедевонских и значительную толщу среднедевонских отложений.

Верхняя подсвета кемпендяйской свиты подразделяется в разрезе Кемпендяйской структурной скважины на три пачки.

Первая пачка (2010—1926 м) представлена чередующимися прослоями туфов, туфоалевролитов и алевролитов. Породы косослоистые, плотные, крепкие, коричневой, серовато-бурой, зеленовато-серой и темно-коричневой окраски. Мощность пачки 59 м.

Вторая пачка (1926—1740 м) сложена песчаниками (78%) и алевролитами (21%) с прослоями известняков, доломитов и очень редко туфов и туффитов. Породы пестроокрашенные, слоистые. Характерны песчаники кирпично-красные, вишневые, розовые, мелко-среднезернистые, кварц-полевошпатовые, известковистые, с примесью чешуек биотита, мусковита и единичных зерен глауконита. Мощность пачки 132 м.

Третья пачка (1740—1690 м) — буровато-серые алевролиты с прослойками и гнездовидными включениями гипс-ангидрита и ангидрита. Кроме того, в разрезе пачки наблюдаются прослои зеленовато-серого алевритисто-доломитистого известняка. Мощность пачки 35 м. Общая мощность верхней подсветы 226 м.

На дневной поверхности отложения верхней подсветы вскрываются обычно на крыльях отдельных структур и значительно меньше распространены по сравнению с породами нижней и средней подсвет. Лучшее обнажение этих отложений имеется на южном крыле Тас-Тууской антиклинали, на участке от пересечения хр. Хонгуруу рч. Курунг-Юрях до горы Кыгыл-Хая, расположенной на правом берегу р. Кэмпэндээйи в 3,5 км ниже устья р. Намдыр. Здесь они представлены пестроцветными отчетливо слоистыми карбонатно-терригенными и туфогенными породами.

Состав аксессуарных минералов пород верхней подсветы существенно отличается от пород соленосных подсвет. Минералогические ассоциации становятся разнообразнее при резко возросшей роли рудных минералов, составляющих от 26,1 до 86,4% (в среднем 58,8%). Отмечается небольшое увеличение количества минералов эпидот-цоизитовой группы (до 1,8%, в среднем 0,2%), турмалина (до 7,1%, в среднем 1,4%) и хлорита (до 8, в среднем 0,7%). Вместе с тем в рассматриваемых породах намного сокращается количество моноклинных пироксенов (в среднем 8,4%).

Возраст верхней подсветы кемпендяйской свиты в настоящее время определяется главным образом по стратиграфическому положению между соленосной толщей среднедевонского — верхнедевонского возраста и курунгуряхской свитой верхнедевонского — нижнекаменноугольного возраста, с которыми ее связывают постепенные переходы. Это положение позволяет отложения верхней (надсоленосной) подсветы однозначно датировать верхним девоном.

Высказанное представление о возрасте пород верхней подсветы вполне согласуется с обнаруженным в них обедненным спорово-пыльцевым комплексом преимущественно позднедевонского облика: *Leiotrile-*

tes sp. sp., *Trachytriletes lasius* (Waltz) Naum., *Lophotriletes* sp., *Stenozonotriletes* sp. sp., *Hymenozonotriletes parsimilis* Naum., *Retusotriletes* sp., *Archaeozonotriletes* sp.

Таким образом, возраст кемпендяйской свиты в целом, по имеющимся палинологическим данным, следует датировать средним — верхним девоном.

Вскрытая мощность отложений свиты по данным бурения достигает 830 м.

Отложения кемпендяйской свиты, как было сказано выше, связаны постепенным переходом с породами курунгурахской свиты. Граница между ними проводится условно по исчезновению каменной соли и резкому возрастанию количества туфогенных пород.

Верхний девон — нижний карбон

Курунгурахская свита в нижней части сложена темными глинистыми известняками и доломитами с прослоями мергелей, туфов, туфоалевролитов и ангидритов. Эта часть разреза свиты охарактеризована палинологическими спектрами позднедевонского облика. Она достигает мощности, судя по данным бурения, 208 м. Ввиду того, что большая часть свиты имеет нижнекаменноугольный возраст, полное описание ее приводится в разделе «Каменноугольная система».

Прибайкальский краевой прогиб

На территории Прибайкальского прогиба девонские отложения установлены в пределах Нюйской и Березовской впадин, где к ним условно отнесены вулканогенно-осадочные образования, несогласно перекрывающие отложения нижнего силура.

Нюйская впадина

В Нюйской впадине девонские отложения впервые были установлены М. В. Михайловым в 1964 г. Они подразделены на нерюктейскую и тенгиляхскую свиты.

Средний отдел

К этому отделу условно отнесена нерюктейская свита, развитая в пределах Витимо-Джербинской синклинали на Нюйско-Ленском водоразделе, а также на правом берегу р. Лена в районе оз. Улахан-Сис-Кюель. Описываемые отложения залегают несогласно на отложениях лландоверского и венлокского ярусов силура.

Свита сложена бордово-красными плитчатыми известковистыми алевролитами, красно-бурыми оскольчатыми глинами, шоколадно-бурыми плитчатыми алевритистыми известняками. В разрезе в виде прослоев присутствуют светло-серые плитчатые алевритистые известняки, реже серые и красновато-серые неплотные мелкозернистые песчаники. Мощность свиты на Нюйско-Ленском водоразделе составляет 50 м, а в районе оз. Улахан-Сис-Кюель только видимая мощность свиты 400 м.

Возраст нерюктейской свиты условно датируется средним девоном на основании положения ее в разрезе и сопоставления с отложениями бассейна среднего течения р. Вилюй, где аналогичные пестроцветные породы, содержащие фауну живетского яруса, залегают на силурийских породах и перекрываются базальтами.

Верхний отдел

На нерюктейской свите без видимых следов перерыва в осадконакоплении залегает эффузивно-осадочная толща пород, выделяемая в тенгиляхскую свиту. Эти отложения установлены на Ньюско-Ленском водоразделе в районе оз. Тенгилях. Свита в нижней части представлена белыми и розовыми, слабо сцементированными кварцевыми песчаниками, мощность которых около 20 м. Выше лежат переслаивающиеся порфириновые базальты, их туфы, туфобрекчи, туфопесчаники и туфоалевролиты. Мощность отдельных покровов базальтов достигает 10—15 м. В верхних зонах покровов часто наблюдаются кластолы, содержащие обломки полнокристаллических базальтов и базальтовых шлаков. Базальты представлены плагиофировыми разновидностями. Вкрапленники сложены лабрадором. Основная масса микродолеритовой и интерсертальной структуры состоит из лабрадора, клинопироксена, амфибола, стекла и рудного минерала. Мощность пачки эффузивных пород около 50 м. Общая мощность тенгиляхской свиты 70 м. Возраст тенгиляхской свиты условно принимается как верхний девон.

Березовская впадина

Эффузивы в долине р. Намана, в северо-восточной части Березовской впадины, впервые установлены Г. Э. Фришенфельдом в 1930 г. Впоследствии их наличие было подтверждено работами Д. К. Зегбарта в 1936 г. и Ф. Г. Гурари в 1949 г. В 1959 г. К. И. Малков и Н. Н. Юнгеров выявили на севере Березовской впадины красноцветные отложения, залегающие на породах венлокского яруса и напоминающие по внешнему виду красноцветы среднего палеозоя Кемпендйской впадины. Ими же было указано, что основные породы бассейна р. Хайалах по облику напоминают эффузивы. В этом же году С. А. Тимофеевым и В. М. Крыловым были установлены холодные контакты нижнеюрских отложений и изверженных тел основного состава, прорывающих породы ордовикского возраста. В. П. Гоньшакова отнесла их к пироксеновым порфиритам и на основании сходства с порфиритами Рыбинской впадины предположительно датировала их возраст среднедевонским. В 1961 г. в лаборатории абсолютного возраста Института геологии ЯФ СО АН СССР был установлен среднепалеозойский возраст Олекминской интрузии граносенитов. В этом же году на основании имевшихся в то время материалов Я. Г. Лифиц и Ю. С. Нахабцев (1961) выделили на севере Березовской впадины фазу интрузивной деятельности среднедевонского — нижнекаменноугольного возраста. В 1964 г. В. Л. Масайтис, Т. В. Селивановская, В. Ф. Филатов и А. И. Ушаков проводили специальные исследования среднепалеозойских пород на севере Березовской впадины (Масайтис, 1965). Они установили широкое развитие среднепалеозойской эффузивно-осадочной толщи и расчленили ее на ряд свит.

В настоящее время отложения среднего палеозоя Березовской впадины подразделяются на андылахскую, наманинскую и хайалахскую свиты (Масайтис, Михайлов, Ушаков, 1966), которые относятся к среднему и верхнему девону.

Средний и верхний отделы

Андылахская свита в пределах Березовской впадины развита на левобережье р. Черендей, где она приурочена к ядру Нучча-Танытской синклинали, и в верхних течениях рек Бирюк и Бол. Черепаниха. Она

залегает с стратиграфическим несогласием на породах нижнего силура и ордовика и также несогласно перекрывается эффузивно-осадочными образованиями наманинской свиты.

Андылахская свита сложена красно-бурными и малиново-красными глинистыми известняками и мергелями, чередующимися со светло-серыми и зеленоватыми известковистыми алевролитами, песчаниками и алевролитистыми известняками. Местами встречаются линзовидные пласты красно-бурых грубозернистых полимиктовых песчаников со слабо окатанными зернами. На левобережье р. Черендей в основании свиты значительно развиты пласты разнотернистых кварцевых песчаников, содержащих хорошо окатанные гравийные зерна красно-бурого кремня и базальтов. Севернее, на междуречье Бирюка и Бол. Черепанихи, подобные песчаники в разрезе не наблюдаются.

Видимая мощность свиты на левобережье р. Черендей и в среднем течении р. Бирюк составляет 120 м. В восточном направлении происходит сокращение мощности, и к востоку от верховьев р. Бол. Черепанихи андылахская свита выпадает из разреза.

Возраст андылахской свиты устанавливается условно как среднедевонский на основании сопоставления со среднепалеозойскими отложениями бассейна среднего течения р. Вилюй, где литологические сходные породы аппаинской свиты содержат фауну живетского яруса (Масайтис, Михайлов, Ушаков, 1966).

Наманинская свита развита в среднем течении р. Намана, на р. Бирюк, в верхнем течении рек Бол. Черепаниха и Марха. В стратотипическом разрезе свиты в среднем течении р. Намана в основании наблюдаются песчаники с прослоями аргиллитов, вулканомиктовых конгломератов и брекчий, содержащих многочисленные обломки и гальки трахиандезитов, трахитов, трахитовых порфиров и щелочных трахитов. В ряде пунктов эта пачка выпадает из разреза и замещается покровами трахибазальтов и трахиандезитов. Выше по разрезу залегают пачки покровов трахибазальтовых, реже трахиандезитовых и трахитовых лав, чередующихся с серыми и розовыми песчаниками, бордовыми алевролитами, реже с гравелитами и мелкогалечными вулканомиктовыми конгломератами. Мощности чередующихся пачек осадочных пород и пачек лав составляют 20—50 м. Мощность отдельных покровов составляет 3—15 м. Среди трахибазальтовых лав встречаются шаровые лавы, указывающие на излияния в мелководных бассейнах. Мощность отдельных пачек лав по простиранию иногда значительно изменяется. На некоторых участках отмечается резкое увеличение мощности эффузивов и почти полное исчезновение осадочных пород в разрезе наманинской свиты, причем мощность свиты возрастает в 2—3 раза. Намечаются две зоны значительного увеличения мощности эффузивов, видимо совпадающие с зонами линейного расположения эруптивных центров северо-восточного простирания.

Среди лав наманинской свиты выделяются базальты, трахибазальты, трахиандезиты, плагиотрахиты, трахиты, щелочные трахиты и кварцевые трахиты.

Мощность наманинской свиты колеблется от 120 до 600 м, в среднем составляет 325 м, причем лавы занимают 2/3 ее объема.

Возраст наманинской свиты условно устанавливается как средний — верхний девон на основании ее положения в разрезе и сопоставления с разрезом бассейна среднего течения р. Вилюй. Наманинская свита сопоставляется с верхней частью аппаинской и нижней частью вилючанской свит на основании наличия в последних прослоев витрокластических туфов трахитов.

Хайалахская свита развита в Березовской впадине в среднем течении рек Намана и Бирюк и в верховьях р. Бол. Черепаниха. Стратотип свиты установлен на р. Хайалах (приток р. Бирюк), где ее видимая мощность достигает 150 м. Свита залегает несогласно на наманинской свите и на породах нижнего палеозоя. Обычно она слагается серыми и розовато-желтыми полевошпат-кварцевыми песчаниками с прослоями алевролитов, чередующимися с покровами и пачками покровов порфировых базальтов. Мощность покровов базальтов колеблется от 3 до 15 м, а отдельных пачек от 30 до 40 м.

В отличие от лав наманинской свиты базальты хайалахской свиты более массивны. Их зональное строение выражено слабее; верхняя миндалекаменная зона составляет не более 5—10% мощности покровов. Они представлены плагиофировыми разновидностями. Основная масса пород микродолеритовая и интерсертальная, сложена лабрадором, клинопироксеном, апатитом, нераскристаллизованным стеклом и рудными минералами. Вкрапленники сложены лабрадором. В базальтах нередко наблюдаются кремнисто-кварцевые жеоды и линзы. Мощность свиты колеблется от 130 до 350 м, базальты составляют 1/3 ее объема.

Возраст хайалахской свиты условно принимается как верхнедевонский.

Хатангская впадина

В Хатангской впадине в пределах ЯАССР отложения девонского возраста известны лишь на правом берегу р. Ледовка в своде соляного купола Ледовка. Они представлены образованиями кепрока купола, сложенного обломками известняков, доломитов и гипсов, погруженных в брекчированную глинисто-гипсовую породу. Более полная характеристика девонских отложений этого района может быть составлена по материалам изучения девонских пород в естественных выходах и в разрезах скважин, располагающихся к западу от административной границы ЯАССР.

Нижний отдел

К нижнему отделу девонской системы условно относится каменная соль, слагающая штоки ряда соляных куполов Хатангской впадины (Калинко, 1959). В естественных выходах она устанавливается только на п-ове Юрунг-Тумус. Здесь шток был вскрыт скважинами и шахтой. Другой шток каменной соли также вскрыт скважинами на куполе Кожевникова. Кроме того, данные геологических наблюдений и геофизических исследований позволяют предполагать, что каменной солью сложены ядра куполов Ледовка, горы Белой, горы Серой и Усть-Тигянского. Не исключено наличие каменной соли в районе оз. Чайдах на глубине свыше 1700 м.

Соль темно-серая до белой, среднезернистая, иногда с включениями глинистого мирабилита. Пласты белой и серой соли чередуются между собой. Встречаются угловатые обломки ангидрита, доломита, известняка, глины и реже выветрелого диабаз. Размеры обломков ангидритов иногда достигают нескольких десятков метров. Отсутствие обломков пород, перекрывающих соль, указывает на их сингенетичность с каменной солью.

Мощность соли неизвестна. На куполе Кожевникова по штоку каменной соли пройдено 1300 м. По расчетам М. К. Калинко, штоки каменной соли имеют следующие объемы (в км³): Юрунг-Тумус — 7,5; Ледовка — 37,8; Кожевникова — 18,9; горы Белой — 4,5.

Предположение о раннедевонском возрасте соли основано на том, что в кепроках куполов встречаются обломки фаунистически охарактеризованных среднедевонских известняков.

Средний отдел

Среднедевонские отложения известны только в кепроках соляных структур Хатангской впадины. Они представлены обломками и глыбами гипса, погруженными в гипсовую брекчию или гипсовый песок. Гипсы от белесоватых до темно-серых, мелкокристаллические, нередко сланцеватые, с незначительной примесью глинистых частиц. В них встречаются включения доломитов и доломитизированных известняков. Иногда эти включения образуют пластообразные тела мощностью до 15 м и длиной до 30 м. В известняках и доломитах найдены остатки фауны *Schizophoria* sp., *Productella subaculeata* (Mugch.), *Undispirifer undiferus* (Roem.), *Emanuella subumbona* (Hall), *Chascothyris* sp. (?), *Cyathophyllum* sp., *Stromatoporoidea* (определение Д. В. Наливкина). Найденная фауна позволяет относить вмещающие породы к живетскому ярусу среднего девона. Мощность среднедевонских отложений не установлена. Мощность кепроков колеблется от 0 до 300 м.

Верхний отдел

Франский ярус

Отложения франского яруса встречаются также в кепроках соляных структур в виде отдельных плит и линз темно-серых, почти черных доломитов и доломитизированных известняков, мелкозернистых, реже крупнозернистых, крепких, плотных, иногда кавернозных. Породы охарактеризованы остатками фауны *Stropheodonta* cf. *interstitialis* Phill., *Chonetes* cf. *nana* Vern., *Devonoproductus sericeus* (Buch), *Gypidula brevisrostris* (Phill.), *Calvinaria taimyrica* (Nal.), *Leiorhynchus kellogi* Hall, *Atrypa uralica* Nal. (?), *Anatrypa micans* (Buch), *Spinatrypa bifidaeformis* (Tschern.), *Emanuella subumbona* (Hall), *Glassia whidbornei* Dav.?, *Macrochilina phillipsi* Roem., *Lucina* sp., *Pleurotomaria* sp., *Naticopsis* sp., *Tentaculites* sp., *Orthoceras* sp., *Poterioceras* sp., *Tornoceras* sp., *Buchiola* ex gr. *retrostriata* Buch (определения Д. В. Наливкина). Мощность франских отложений не установлена.

Фаменский ярус

В составе верхнедевонских отложений, условно относимых к фаменскому ярусу, выделяются две толщи, вскрытые скважинами на п-ове Юрунг-Тумус. Нижняя толща представлена темно-серыми известняками, мелкозернистыми, плотными, тонкослоистыми, от плитчатых до листоватых, сильно глинистыми, нередко переходящими в мергели. Они охарактеризованы фауной фораминифер *Endothyra nordvikensis* var. *inflexa* Lip., *E. taimyrica* Lip., *E. spinosa* var. *magna* Lip., *E. nana* Lip., *E.* cf. *sibirica* Lip., *E.* aff. *kirgisana* Raus., *E.* cf. *antiqua* Raus., *E.* aff. *rjasakensis* Chern. *Archaeosphaera minima* Sul., *A. grandis* Lip., *Paraturammia subeimanovi* var. *stelata* Lip., *Bisphaera minima* Lip., *Hyperammia elegans* Raus et Reittl., *Tarchia* (*Spirillina*) *plana* Moell., *Tuberitina* sp., *Brunnsina* (?) sp. Эта толща полностью скважинами не пройдена. Мощность ее составляет не менее 190 м.

Верхняя толща сложена темно-серыми доломитизированными известняками, микрозернистыми, почти афанитовыми, неслоистыми, плотными, трещиноватыми, выполненными по трещинам молочно-белым кальцитом. По заключению О. А. Липиной, производившей определения, комплекс фораминифер характеризует вмещающие отложения как переходные от девона к карбону (слои этрень). Мощность верхней толщи достигает 260 м.

ВЕРХОЯНСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ЗОНА

В западной части Верхоянской складчатой зоны девонские отложения известны на севере — в дельте р. Лена на Хараулахском поднятии, и на юге — в горст-антиклинории Сетте-Дабана.

Хараулахское поднятие и дельта р. Лена

Девонские отложения известны в ряде пунктов в районе Быковской протоки и в дельте р. Лена — на островах Столб, Америка-Хая, Орто-Хая и Кубалах-Хая. В Северном Хараулахе они находятся нередко в тектонических блоках. В настоящее время представляется возможным выделить разобщенные отложения предположительно нижнего отдела, среднего и верхнего отделов.

Нижний отдел

Предположительно нижнедевонские отложения выявлены в устье р. Арангастах, где они залегают, по-видимому, согласно в одном тектоническом блоке с силурийскими породами. Они представлены темно-серыми, мелко- и среднезернистыми частично доломитизированными известняками, содержащими многочисленные плохо сохранившиеся органические остатки. Среди последних С. В. Черкесовой определены *Delthyris* (?) sp. *, *Clorindina* (?) sp. По мнению О. И. Никифоровой и М. А. Ржонсницкой, фауна имеет раннедевонский облик. Мощность этих отложений около 100 м.

Средний отдел

Отложения среднего девона установлены только в элювиальных развалах в районе Быковской протоки, южнее залива Булункан, образующих полосу длиной 2,5 км при ширине 300 м. Это темно-серые и почти черные мелкокристаллические известняки с редкими остатками строматопор. В. И. Яворским определены *Stromatopora* aff. *concentrica* Goldf., а И. И. Горским — *Amphipora ramosa* Phill (?). Мощность отложений среднего девона ориентировочно 200 м (Межвилк, 1958б).

Верхний отдел

Отложения, обнажающиеся в районе Быковской протоки и в дельте Лены, которые ранее относились только к франскому ярусу, после изучения А. К. Крыловой новых сборов фауны с о. Столб оказались принадлежащими к франскому и фаменскому ярусам.

* Вероятно, *Howellella* — Прим. ред.

Отложения нижнефранского подъяруса представлены серыми мелкозернистыми доломитами (50 м), перекрытыми темно-серыми тонкозернистыми глинистыми известняками (130 м), которые содержат остатки раннефранских брахиопод *Mucrospirifer novosibiricus* (Toll), *Atrypa uralica* Na l. (определения С. В. Черкесовой).

К среднефранскому подъярусу относятся серые и темно-серые известняки с прослоями известняковых конгломератов, содержащие включения твердых битумов. Местами они фациально замещаются пестроцветными мергелями и глинистыми известняками мощностью 120 м. Из этих отложений С. В. Черкесовой и А. К. Крыловой определены среднефранские гониатиты *Manticoceras* aff. *ammon* Sandb., *Tornoceras* cf. *simplex* (Busch) и брахиоподы *Calvinaria biplicata* (Na l.), *Pugnax* (?) *tensa* (Marg.), *Reticulariopsis koltubanica* (Na l.), позволяющие сопоставлять вмещающие породы с доманиковыми и мантикоцерасовыми слоями западного склона Урала. К верхнефранскому подъярусу принадлежат глинисто-карбонатные отложения пестрого фациального состава мощностью 50 м. В основании разреза имеется пласт известковистого песчаника с *Theodossia* ex gr. *anosofi* (Vern.) (определения А. К. Крыловой).

Отложения островов Америка-Хая, Орто-Хая и Кубалах-Хая, находящихся в центральной части дельты р. Лена, описаны в 1951—1952 гг. А. И. Гусевым. По его данным, на о. Америка-Хая в основании разреза залегают красные яшмовидные известковистые песчаники, перекрытые мраморизованными доломитами с фауной брахиопод. Видимая мощность песчаников и доломитов около 10 м. Выше располагается интрузия диабазов мощностью 15 м. В кровле диабазов лежат красные яшмовидные песчаники и серые глинистые известняки мощностью около 10 м, с остатками фауны, из которых Д. В. Наливкиным определены *Schizophoria iowensis* Hall, *Schuchertella* sp., *Atrypa* aff. *tanaica* Na l., *Mucrospirifer novosibiricus* (Toll), характерные для нижнефранского подъяруса верхнего девона. Венчают разрез метаморфизованные порфиroidные диабазы мощностью не менее 10 м. Мощность пород верхнего девона на о. Америка-Хая 45 м. На островах Орто-Хая и Кубалах-Хая девонские породы представлены метаморфизованными известняками и песчаниками, перекрывающими на о. Орто-Хая интрузию диабазов. Встреченная в известняках фауна идентична фауне разреза о. Америка-Хая. Мощность верхнедевонских пород островов Орто-Хая и Кубалах-Хая около 100 м.

Отложения фаменского яруса выделяются только на о. Столб, где представлены тонкозернистыми глинистыми известняками и известковистыми алевролитами мощностью не более 20 м, заключающими, по определению А. К. Крыловой, остатки *Cyrtospirifer* ex gr. *archiaci* (Musch.). Мощность отложений верхнего девона около 400 м.

Сетте-Дабанский горст-антиклинорий

В Сетте-Дабанском горст-антиклинории имеются палеонтологически охарактеризованные отложения всех трех отделов девонской системы.

Нижний отдел

В настоящее время нижняя граница девонских отложений проводится в основании сеттедабанской свиты, согласно залегающей на хуратской свите. Сеттедабанская свита, выделенная В. А. Ян-жин-шином в 1960 г., представлена темно-серыми известняками, иногда доломити-

зированными и черными известково-глинистыми сланцами и алевролитами мощностью от 300 м (бассейн р. Белая) до 450 м (р. Вост. Хандыга). По органическим остаткам и отчасти литологическому составу эта свита подразделяется на три горизонта.

Нижний тихоручьевский горизонт хорошо представлен в бассейне р. Вост. Хандыга (ручьи Тихий, Крутой, Хурат и др.), где расчленяется на две части:

1) пачку прижимских коралловых известняков и доломитов с остатками *Favosites socialis* f. *heterostila* Dubat., *F. forbesi* E. et H., *F. cf. brusnitzini* Peetz, *Squameofavosites fungitiformis* Dubat. и др. мощностью около 60—80 м, залегающую согласно на хуратской свите;

2) пачку черных известково-глинистых сланцев и темно-серых-глинистых и песчаных известняков с обильными и разнообразными органическими остатками брахиопод, трилобитов, остракод, пелеципод, гастропод, тентакулитов и кораллов; мощность около 115 м. В ее основании залегаёт пласт черного толстоплитчатого (2 м) известняка, переполненного остатками крупных остракод. Из органических остатков для этой пачки наиболее характерны *Hebetoechia settedabanica* Ržon., *Spinatrypina tichiensis* Ržon., *Howellella taimyrica* Nikif., *Sibirioechia oblonga* Aleks., *Nucleospira ventricosa* Hall, *Protathyris* ex gr. *praecursus* Kozl. Эта часть разреза соответствует жедину Арденн и лохову Чехословакии и сопоставляется с томь-чумышским горизонтом Кузбасса.

Вышележащий белякский горизонт наиболее полно обнажается в бассейне р. Вост. Хандыга и в бассейне р. Белая. Он может быть подразделен на две части: 1) темно-серые песчаные и глинистые известняки и черные известково-глинистые рассланцованные аргиллиты и алевролиты с *Howellella jakutica* Ržon., *Chonetes chandygensis* Ržon., *Schuchertella attenuata* Amstden, *Tryplasma altaica* Dub. мощностью около 80 м; 2) пачку черных рассланцованных алевролитов и темно-серых песчаных известняков с прослоями аргиллитов мощностью около 120 м, с многочисленными раковинами *Eoglossinotoechia taimyrica* Nikif., *Howellella jakutica* Ržon., *Schuchertella attenuata* Amstden, крупными пелециподами. Из табуляты были встречены *Striatopora peetzii* Dubat., *Alveolitella crassicaulus* Dubat., *Crassialveolites abramovi* Dubat.

По руч. Тихому нижняя граница указанной толщи проходит в основании песчаного известняка, секущегося дайкой диабазового порфирита. Основание второй пачки начинается от подошвы первого от устья водопада по руч. Тихому. Белякский горизонт соответствует пражскому ярусу Чехословакии. Его нижняя часть — слои с *Tryplasma altaica* Dub. и *Howellella jakutica* Ržon. — может быть сопоставлена с крековским горизонтом Кузбасса, а верхняя часть — слои с *Eoglossinotoechia taimyrica* Nikif. — с малобачатским горизонтом.

Верхняя часть сеттедабанской свиты, представленная преимущественно черными глинистыми и темно-серыми коралловыми известняками мощностью около 35—40 м, выделена как слои с *Schizoproetus borealis* Z. Max. Они характеризуются следующим составом фауны: *Syringopora* cf. *supragigantea* Sok., *Pachyfavosites* ex gr. *polymorphus* Goldf., *Desquamatia* ex gr. *desquamata* (Sow.), *Plicochonetes* sp., *Emanuella* sp., *Corteyorthis* sp., *Schizoproetus borealis* Z. Max., *Hexacrinites* ? *humilicarinatus* Velt. В этих слоях появляются формы, известные из среднего девона, что дает основание сопоставлять их с аналогами верхнего эмса и предположить их синхронность с низами вечеринской свиты Омудевских гор, относимой к низам среднего девона.

В бассейне р. Вост. Хандыга эти слои наиболее хорошо палеонтологически охарактеризованы по руч. Хурат.

Сеттедабанская свита очень выдержана по простираанию, она распространена по р. Куранах (левый приток р. Томпо), в бассейне р. Вост. Хандыга, в бассейне р. Саккырыр (руч. Кемюс-Юрях) и в бассейне р. Белая (ручьи Муол, Беляк, Натали и др.). По стратиграфическому положению и характеру фауны она близка к датнинской свите хр. Тас-Хаяхта.

Средний отдел

Среднедевонские отложения в Сетте-Дабанском горст-антиклинории представлены осадочными и вулканогенными образованиями. В. А. Ян-жин-шином (1960б) в бассейне р. Вост. Хандыга выделялись отложения эйфельского и живетского ярусов. Исследования М. А. Ржонсницкой, а также работы А. И. Горбунова, Н. В. Баланова и В. А. Ян-жин-шина показали отсутствие достоверных отложений эйфельского яруса в Сетте-Дабанском горст-антиклинории. По-видимому, осадочно-вулканогенная толща среднего девона имеет лишь живетский возраст. Ее следует выделить как бурхалинскую свиту (по р. Бурхалы).

Хороший разрез этой свиты имеется на руч. Муол (правый приток р. Бурхалы), в бассейне р. Вост. Хандыга (по ручьям Тихому, Хурат, Огибающему и др.). Почти повсеместно в Сетте-Дабанском горст-антиклинории в основании среднедевонских отложений залегает вулканогенно-песчано-конгломератовая толща, состоящая из пестроцветных или красноцветных песчаников, гравелитов и конгломератов и пластовых залежей базальтовых порфиритов и диабазов и их туфов. Верхняя часть разреза бурхалинской свиты сложена серыми и темно-серыми известняками, доломитами с подчиненными им песчаниками и иногда пачками гипсов и ангидритов. В известняках встречаются остатки живетских брахиопод *Schizophoria striatula* (Schloth.), *Devonoproductus tungusensis* (Nal.), *Desquamatia ex gr. zonata* (Schnur), *Spinatrypa ex gr. bifidaeformis* (Tschern.), *Undispirifer undiferus* (Roem.), *Warrenella* sp., *Emanuella takwanensis* (Keys.), *Cyrtina multiplicata* Dav., *Stringocephalus ex gr. burtini* Defr., кораллов, криноидей и др. Эта часть разреза по фауне хорошо сопоставляется с юктинским горизонтом живетского яруса Сибирской платформы. По простираанию среднедевонские отложения испытывают значительные фациальные изменения, а также меняется и их мощность. Мощность бурхалинской свиты 150—350 м.

На северном замыкании Сетте-Дабанского горст-антиклинория (руч. Джалкан) к среднему девону отнесена нижняя часть мощной вулканогенно-осадочной джалканской серии (Левашов, 1958), представленная пачкой (200—250 м) пестрых известняков, известковистых песчаников с прослоями гравелитов и вышележащим покровом (80—200 м) базальтовых порфиритов с пачкой (2,5—5 м) известковистых песчаников и гравелитов в основании. В верхней части отложений, относимых К. К. Левашовым к среднему девону, залегает толща (100—120 м) известняков от черного до светло-серого цвета, чередующихся с прослоями известковистых песчаников и пластами гравелитов и пестроцветных аргиллитов. К югу мощность покрова базальтовых порфиритов сокращается.

В верхней части бурхалинской свиты в бассейнах рек Вост. Хандыга и Бурхалы появляются галогенные осадки — гипсы и ангидриты.

В бассейне р. Вост. Хандыга нижняя часть разреза бурхалинской свиты среднего девона (50—70 м) представлена красноцветными песча-

никами, пластовой залежью базальтового порфирита (2—7 м), туфами, конгломератами. Конгломераты (20—10 м) очень плотные, кремнистые, серого цвета, с поверхности желтоватые. Галька несортированная, различных размеров, окатана неравномерно, по составу преимущественно известняковая, иногда диабазовая. Цементом служит грубозернистый известковистый песчаник. Конгломераты изредка переслаиваются с тонкими прослоями мелко- и среднезернистого песчаника. По руч. Крутому в основании песчано-конгломератовой толщи живетского яруса в песчаниках встречаются слабо окатанные включения черных, по-видимому, нижнедевонских аргиллитов; покровы эффузивов совершенно исчезают из разреза.

Верхняя часть бурхалинской свиты в бассейне р. Вост. Хандыга имеет следующее строение (снизу вверх):

1. Светло-серые тонкозернистые тонкослоистые известняки	40 м
2. Светло-серые тонкозернистые песчаники	50—60 „
3. Темно-серые массивные известняки с остатками <i>Schizophoria striatula</i> Schl., <i>Devonoproductus tungusensis</i> (Nal.), <i>Desquamatia</i> ex gr. <i>zonata</i> (Schnur), <i>Emanuella takawanensis</i> (Kaysen) и др.	50 „
4. Белый и серый гипс	40 „
5. Серые и темно-серые слоистые известняки. По руч. Омега, по правому притоку р. Саккыыр, в них найдены остатки брахиопод <i>Schizophoria striatula</i> (Schloth.), <i>Desquamatia</i> ex gr. <i>desquamata</i> (Sow.), <i>Emanuella takawanensis</i> (Kaysen) и др.	60 „

Выше этой пачки лежат франские известняки.

В южной части Сетте-Дабана наиболее полный разрез бурхалинской свиты живетского яруса наблюдался по руч. Муол (правый приток р. Бурхалы) В. А. Ян-жин-шином и А. И. Горбуновым. На доломитах нижнего девона без видимого несогласия лежат следующие отложения (снизу вверх):

1. Конгломераты, состоящие из галек крупнокристаллического белого известняка, цементированных мелкозернистым песчаным известняком бордового цвета	5 м
2. Среднезернистые песчаники бордового цвета, с прослоями, содержащими гальки белого известняка	10—15 „
3. Гравелиты, состоящие из окатанных обломков кристаллического известняка с остатками фауны, цементированных неравномернозернистым известняком	20—25 „
4. Среднезернистые песчаники бордового цвета, с прослоями гравелита	20 „
5. Серые доломитизированные известняки с оолитовидными образованиями	25 „
6. Темно-серые известковистые доломиты, содержащие брахиоподы <i>Schizophoria striatula</i> (Schloth.), <i>Emanuella</i> cf. <i>takawanensis</i> (Kaysen), <i>Undispirifer undiferus</i> (Roem.), <i>Cyrtina multiplicata</i> Dav. и др.	15 „
7. Серые известковистые тонкозернистые доломиты, заключающие остатки <i>Schizophoria striatula</i> (Schloth.) var., <i>A. Desquamatia zonata</i> (Schnur), <i>Undispirifer</i> ex gr. <i>undiferus</i> (Roem.)	30 „
8. Бордовые и зеленые известковистые песчаники	25—30 „

Южнее, в бассейне р. Аллах-Юнь, к бурхалинской свите следует отнести мощную (350—400 м) толщу конгломератов с прослоями доломитов и вышележащие известняки с *Warrenella* sp.

Залегание бурхалинской свиты на нижнедевонской сеттедабанской свите с песчаниками и конгломератом в основании, резко отличный литологический состав этих свит, присутствие (руч. Крутой) перемытых

обломков нижнедевонских черных аргиллитов среди базальных песчаников, а также наличие в бурхалинской свите органических остатков, характерных только для живетского яруса, дают основание считать возраст ее живетским и предполагать, что в эйфельском веке в пределах Сетте-Дабанского горст-антиклинория был перерыв в осадконакоплении.

Верхний отдел

Верхнедевонские отложения в Сетте-Дабанском горст-антиклинории широко распространены. Они представлены в основном терригенно-карбонатными породами, а местами вулканогенными образованиями. Последние особенно развиты в бассейне р. Джалкан. По данным К. К. Левашова, наблюдается следующая последовательность осадочно-вулканогенных пород, входящих в состав джалканской серии (верхняя часть):

1. Толща базальтовых порфиритов, сложенная минда-
лекаменными порфиритами со слоями бурых туфов и нор-
мальных осадочных пород. В верховьях руч. Курпанджа в
слое серых известняков и зеленовато-серых известковистых
сланцев собраны брахиоподы *Desquamatia* cf. *alticola*
(Fisch), *Microspirifer* sp. indet. 450—700 м
- Подстилаются порфириты косослонстыми грубозерни-
стыми песчаниками и гравелитами.
2. Темно-серые, черные известняки и серые песчанистые
известняки, выше — светло-серые, зеленовато-серые, розова-
тые плитчатые известняки и доломиты, содержащие остатки
фауны *Atrypa* ex gr. *reticularis* L., *Spinatrypa* cf. *tubae-*
costata (Parek.) 200—250 „
3. Покров базальтовых порфиритов, залегающий на ко-
сослонстых грубозернистых песчаниках и гравелитах. Мин-
далекаменные базальтовые порфириты покрова эпидотизи-
рованы. В некоторых прожилках и линзах эпидозитов со-
держатся мелкие вкрапленники самородной меди. В кровле
порфириты сильно пористы, значительно обогащены бурым
и лиловым туфовым материалом 180—200 „
4. Известняки, известковистые песчаники гравелиты се-
рого, бурого и сиреневого цвета 100 „
5. Покров базальтовых порфиритов, представленный
темно-зелеными трещиноватыми мелкозернистыми массив-
ными и миндалекаменными порфиритами 50—70 „

Верхнедевонские осадочные толщи Сетте-Дабанского горст-анти-
клинория, по данным изучения остатков брахиопод, подразделяются
на франский и фаменский ярусы.

Франский ярус

Полные разрезы отложений франского яруса имеются в бассейне
р. Вост. Хандыга (ручьи Крутой, Тихий, Стибнитовый, Огибающий,
Коралловый и др.), где они могут быть подразделены на три части
(снизу вверх): 1) вулканогенно-известняковая толща с *Mucrospirifer*
ex gr. *novosibiricus* (Toll); 2) толща пестроцветных песчаников и из-
вестняков (стибнитовская свита); 3) толща темно-серых коралловых из-
вестняков и доломитов с *Theodossia* ex gr. *anossofi* (Vern.) (нюку-
нийская свита).

К нижней части франского яруса относится вулканогенно-
известняковая толща, согласно залегающая на живетских породах. Она
состоит из двух покровов темно-зеленых базальтовых порфиритов,
между которыми заключена пачка (6—14 м) зеленовато-серых песча-
нистых известняков-ракушечников, сложенных многочисленными рако-
винами *Mucrospirifer* ex gr. *novosibiricus* (Toll). Нижний покров имеет

мощность 6,5—10 м и к его основанию иногда приурочены белые и желтые окремненные известняки мощностью около 15 м. Мощность второго покрова 20—25 м. Общая мощность вулканогенно-известняковой свиты нижней части франского яруса около 50—75 м.

Б. С. Абрамовым в бассейне р. Менкуле из нижней части отложений франского яруса, по-видимому синхронных вышеуказанным образованиям, собраны остатки брахиопод *Schizophoria* cf. *ivanovi* Tschern., *Productella subaculeata* (Murch.), *Hypothyridina* cf. *calva* Mark., *Desquamatia tenuisulcata* (Wen.), *Mucrospirifer* ex gr. *novosibiricus* (Toll), *Cyrtospirifer* ex gr. *verneuili* (Murch.), *Undispirifer undiferus* (Roem.), *Emanuella takwanensis* var. *pentagona* Grab., *Anathyris helmersenii* (Buch) (определения М. А. Ржонсницкой).

Выше залегают породы стибнитовской свиты — бордовые и зеленые мелкозернистые песчаники и алевролиты с тонкими прослоями зеленовато-серых песчаных известняков. В песчаниках наблюдаются следы жизнедеятельности организмов; мощность песчаников 50—75 м. Выше следует толща мощностью 50 м, сложенная полосчатыми зеленовато- и темно-серыми, буроватыми с поверхности сильно песчанистыми известняками, иногда чередующимися с черными аргиллитами. Встречаются атрипиды и сильно перекристаллизованные колонии кораллов. Еще выше залегают темно-серые песчаные известняки тонко- и толстослоистые, с многочисленными атрипидами — *Adolfia* sp., *Cyrtospirifer* ex gr. *verneuili* (Murch.), гастроподами — *Aglaoglypta tuberculata* F. et Gb.; мощность этих известняков около 100 м.

Верхняя часть франского яруса сложена темно-серыми и серыми песчанистыми и глинистыми известняками, иногда доломитизированными, с прослоями коралловых известняков с *Atrypa* ex gr. *reticularis* L., *Spinatrypa* cf. *tubaecostata* (Paeck.) *Theodossia* ex gr. *anossofi* (Vern.), *Cyrtospirifer* ex gr. *verneuili* (Murch.).

Ниже приведен разрез франского яруса по руч. Огибающему, по данным В. А. Ян-жин-шина (снизу вверх):

1. Темно-серые среднезернистые известняки с <i>Schizophoria</i> sp., <i>Mucrospirifer novosibiricus</i> (Toll); лежат согласно на живецких известняках с <i>Emanuella takwanensis</i> (Kayser)	30 м
2. Зеленовато-серые песчаные известняки с <i>Schizophoria</i> sp., <i>Mucrospirifer novosibiricus</i> (Toll)	10 „
3. Белые и желтые кремнистые известняки	15 „
4. Покров базальтовых порфиритов	50 „
5. Зеленые и бордовые известково-глинистые сланцы	40 „
6. Чередование песчаных известняков зеленого и серого цвета	50 „
7. Темно-серые мелкозернистые плитчатые известняки с прослоями глинистого сланца и серого известняка. В средней и верхней частях пачки собраны брахиоподы <i>Mucrospirifer</i> ex gr. <i>novosibiricus</i> (Toll), <i>Cyrtospirifer</i> ex gr. <i>verneuili</i> (Murch.), <i>Atrypa</i> ex gr. <i>reticularis</i> L.	60 „
8. Черные тонкозернистые известняки	50 „
9. Серые песчаные доломитизированные известняки с отдельными пластинами темно-серого известняка. Фауна: <i>Cyrtospirifer</i> ex gr. <i>verneuili</i> (Murch.), <i>Theodossia anossofi</i> (Vern.), <i>Atrypa</i> ex gr. <i>reticularis</i> L., <i>Spinatrypa</i> cf. <i>tubaecostata</i> (Paeck.)	250 „
10. Светло-серые доломиты с маломощными пластинами темно-серого известняка	100 „

Фаменский ярус

Отложения фаменского яруса выделяются в бассейне р. Вост. Хандыга и по руч. Муол в бассейне р. Белая.

По р. Вост. Хандыга выше известняков и доломитов франского яруса залегают песчаники, конгломераты, алевролиты и доломиты муол-

ской свиты фаменского яруса. В этой свите встречены остатки *Mesoplica* ex gr. *praelonga* (Sow.), *Trifiderostellum aldanicum* Aleks., *Gastrodetoechia? muolensis* Ržon., «*Leiorhynchus*» ex gr. *ursus* Nal., *Cyrtospirifer archiaci* (Murch.), *C.* ex gr. *verneuli* (Murch.), *Athyris* cf. *tau* Nal. Мощность этой свиты 200—300 м.

К верхней части фаменского яруса относится толща доломитов, доломитизированных известняков и аргиллитов с *Mesoplica* ex gr. *semisbugensis* (Nal.), *Cyrtospirifer kurban* Nal., *Cyrtospirifer (Dmitria)* sp., *Athyris* ex gr. *sulcifer* Nal., мощность 300—400 м. Эта толща обнаружена в тектоническом блоке Р. Е. Алексеевой по р. Вост. Хандыга близ устья р. Ньюкуни.

В южной части Сетте-Дабанского горст-антиклинория верхнедевонские отложения не расчленены. Они обычно находятся в изолированных тектонических блоках, расположенных по его восточной периферии. По данным В. А. Иванова и Н. В. Баланова, в бассейне р. Аллах-Юнь (правый водораздел руч. Карлик) на среднедевонских известняках с *Warrenella* sp. залегает толща известняков, известковистых песчаников, конгломератов с песчаным цементом и карбонатно-кремнистой галькой. Породы окрашены в светло-серые и серые тона, окремнены, структура их от мелко- до грубозернистой. В нижней части толщи преобладают чисто известковистые разности описанных пород. Конгломераты отмечаются в верхней части, их мощность около 50 м. При этом мощность отдельных слоев конгломератов колеблется от 0,4—0,6 до 3—4 м.

Несколько севернее из аналогичной по литологическому составу пачки были собраны брахиоподы франского возраста — *Hypothyridina* ex gr. *cuboides* (Sow.) и фаменского возраста — *Cyrtospirifer archiaci* (Murch.), *Gastrodetoechia? muolensis* Ržon. Видимая мощность пород верхнего девона не превышает 350 м.

СОПОСТАВЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗРЕЗОВ

Сопоставление разрезов девонских отложений различных районов Западной Якутии представляет значительные трудности из-за резких различий в их фациальном составе. В Верхоянской складчатой зоне девонскими являются морские карбонатные и терригенные отложения, тогда как в Вилюйской синеклизе и Прибайкальском прогибе это главным образом континентальные и вулканогенные образования (табл. 7 см. вкладку).

В связи с уточнением в настоящее время нижней границы нижнего девона в СССР и отнесения к нему аналогов нижнего жедина Арденн, а именно тиверского яруса Подолии и его стратиграфических аналогов, ранее рассматриваемых как верхнелудловские образования (Решение III пленума Постоянной стратиграфической комиссии по девону МСК от 25 мая 1967 г.), эта граница должна быть уточнена и в Западной Якутии, особенно в Тунгусской синеклизе и Верхоянском антиклинории. Хуратская свита Сетте-Дабанского горст-антиклинория до настоящего времени относится к силуру. Однако не исключена возможность ее синхронности с зубовской свитой Сибирской платформы и с доломитами Таймыра, заключающими остатки *Onchus* aff. *penetrans*, которые имеют близкий литологический состав и стратиграфическое положение.

На основании присутствия кораллов *Favosites* cf. *coreaniformis*, брахиопод рода *Protathyris* и остракод рода *Herrmannina* в нижней части пестроцветной толщи северо-восточного борта Тунгусской синеклизы эта часть разреза может быть сопоставлена с тихоручьевским горизонтом Сетте-Дабанского горст-антиклинория и, возможно, с нижней ча-

стью тарейской свиты Таймыра. На основании присутствия представителей *Lanceomyonia borealiformis* Siem., *Hebetoechia settedabanica* Ržop., весьма близкой к *H. vagranica* (Kłod.) из средней части петропавловской свиты Восточного склона Урала, и *Protathyris* группы *P. praecursor* Kozl. тихоручьевский горизонт может быть сопоставлен со средней частью петропавловской свиты Урала, томь-чумышским горизонтом Салаира и с тиверским ярусом Подолии и, следовательно, с нижним жедином Арденно-Рейнской области Западной Европы.

Верхняя часть пестроцветной свиты северо-восточного борта Тунгусской синеклизы, охарактеризованная остатками рыб *Porolepis polaris* Obg. *Lunaspis arctica* Obg., обнаруживает сходство с разведочнической свитой северо-восточной части Тунгусской синеклизы. По-видимому, по возрастному интервалу пестроцветная толща северо-восточного борта Тунгусской синеклизы в целом соответствует жедину, зигену, эмсу и эйфелю Западной Европы. Сопоставление ее с морскими отложениями Сетте-Дабанского горст-антиклинория условно. Достоверных палеонтологически обоснованных морских отложений эйфельского яруса в Западной Якутии пока не обнаружено.

Наиболее четко могут быть сопоставлены между собой живетские отложения Западной Якутии вследствие широкого развития трансгрессии живетского моря с *Devonoproductus tungusensis* (Nal.) и *Emanuella takwanensis* (Kaus.), которая имела место в Тунгусской синеклизе (юктинский горизонт), Мархинской впадине, Вилюйской синеклизе (аппаинская свита) и в Верхоянской складчатой зоне (бурхалинская свита) Сетте-Дабана. Сюда же могут быть отнесены известняки с *Amphipora ramosa* Северного Хараулаха. Предположительно такой же возраст имеют палеонтологически неохарактеризованные нерюктейская и андылахская свиты Прибайкальского прогиба, а также, по-видимому, большая часть среднедевонских гипсов Хатангской впадины.

Для верхнего девона, особенно для морских отложений Западной Якутии, вполне могут быть применены ярусы единой международной стратиграфической шкалы. Здесь выделяются отложения, принадлежащие к франскому и фаменскому ярусам.

Сопоставление морских отложений франского яруса Сетте-Дабана и Северного Хараулаха можно провести довольно четко. В этих районах имеет место трехчленное подразделение франского яруса. По палеонтологической характеристике и литологическому составу эти подразделения весьма близки между собой и обнаруживают большое сходство с таковыми Таймыра, Новой Земли и Колымского массива (бассейн р. Сеймчан), Урала и Западной Канады. Как в Северном Хараулахе, так и в Сетте-Дабане в нижней части франского яруса залегают известняки с *Schizophoria ivanovi* Tschern., *Desquamatia tenuisulcata* (Wen.), *Hypothyridina calva* Margk., *Ladogia* sp. и *Mucrospirifer* ex gr. *novosibiricus* (Toll.). Для средней части обоих регионов характерно развитие пестроцветных мергелей, алевролитов, песчаников и известняков. Присутствие гониатитов *Tornoceras simplex* Buch. и брахиопод *Calvinaria buplicata* (Nal.) в Северном Хараулахе и гастропод *Aglaoglypta tuberculata* Ferguson et Obg. в Сетте-Дабане дает основание сопоставить эти отложения со среднефранскими мендымскими слоями Урала. Обнаруженные в бассейне р. Сеймчан остатки гониатитов *Manticoceras* cf. *intumescens* Berg. подтверждают это сопоставление.

Верхняя часть франского яруса Северного Хараулаха, как и Сетте-Дабана, характеризуется темно-серыми известняками с *Theodossia anossofi* (Vern.). Присутствие этой зональной формы, характерной для верхнефранского аскынского горизонта Урала, подтверждает верхнефранский возраст этих отложений и дает возможность сопоставлять их

с синхронными образованиями Колымского массива, Таймыра, Новой Земли, Урала и Русской платформы.

Фаменские отложения наиболее изучены в Сетте-Дабанском горст-антиклинории. Присутствие песчаников и конгломератов в основании муолского горизонта и наличие в комплексе фауны брахиопод группы «*Leiorhynchus*» *ursus* Nal., характерной для зоны *Prolobites*, представителей родов *Trifederostellum* и *Gastrodetoecchia*, свойственных главным образом верхнему фамену, дает основание предполагать возможность перерыва в отложениях между франским и фаменским ярусами в этом регионе. Комплекс фауны муолского горизонта обнаруживает сходные черты с фауной зоны *Prolobites* и *Leiorhynchus ursus* Урала.

Верхняя часть фаменского яруса Сетте-Дабанского горст-антиклинория содержит остатки брахиопод, близких к брахиоподам из самых верхних слоев фаменского яруса Казахстана и Среднего Тянь-Шаня (*Cyrtospirifer kurban* Nal.).

Корреляция континентальных толщ верхнего девона Вилюйской синеклизы и Прибайкальского прогиба является условной и требует дальнейшего уточнения.

Возраст нижней части кемпендяйской свиты, выделяемой Г. С. Фрадкиным в качестве самостоятельной кыгылтууской свиты, по-видимому, наиболее правильно считать живетским на основании присутствия спорово-пыльцевых комплексов, имеющих большое сходство с верхнеживетскими отложениями Русской платформы, а также исходя из того, что образование галогенных осадков в девонском периоде имело место преимущественно в живетский век. По данным спорово-пыльцевых комплексов и определений остатков рыб можно предположить синхронность нижних частей курунгуряхской свиты Кемпендяйской впадины и эмякинской подсерии Мархинской впадины.

КРАТКИЙ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

К началу девонского периода на большей части территории Западной Якутии существовал континентальный режим, установившийся там еще с венлокского века. Кратковременная морская трансгрессия раннедевонского моря распространилась из арктических районов на Таймыр и в раннежудинское время достигла Тунгусской синеклизы, на что указывают имеющиеся там отложения доломитов и мергелей с остатками колоний кораллов *Favosites coreaniformis* Sok., брахиопод и остракод. Но эта трансгрессия была весьма кратковременной и в остальную часть раннего девона и в эйфельский век в этом районе существовали лагунные условия: происходило накопление гипсов, доломитов и мергелей с остатками панцирных рыб.

В Хатангском прогибе, возможно, в это время уже происходило накопление мощных толщ каменной соли.

Нормальные морские условия существовали в течение всего раннего девона на территории Верхоянской складчатой зоны (Сетте-Дабан, Северный Хараулах). Здесь накапливались сравнительно мелководные песчано-глинистые и биогенные карбонатные отложения. Бассейн имел сообщения с морскими бассейнами других районов Северо-Востока СССР, Таймыра и Арктики. С юга он был ограничен сушей.

В течение эйфельского века на большей части территории Западной Якутии сохранялся континентальный режим. Даже в Сетте-Дабане, где почти в течение всего девона существовали морские условия, достоверных отложений эйфельского яруса не обнаружено.

В живетском веке территория Западной Якутии испытала наибольшее опускание, обусловившее трансгрессию моря в Тунгусскую и Ви-

люйскую синеклизы Сибирской платформы, в Хатангский прогиб, в антиклинории Хараулахский и Сетте-Дабанский. Режим этих бассейнов был неустойчив: наряду с отложением мелководных карбонатных, иногда слабо битуминозных осадков, содержащих остатки стеногалинной морской фауны брахиопод, трилобитов и нередко кораллов, накапливались лагунные осадки — пестроцветные мергели, доломиты, нередко мощные галогенные толщи гипсов, ангидритов, каменных солей.

Начиная с живетского века, на территории Сибирской платформы и Сетте-Дабанского горст-антиклинория развивается активная вулканическая деятельность, в результате которой были сформированы мощные вулканогенно-осадочные толщи. С девонскими покровами на Сибирской платформе связываются проявления золотого оруденения, а с покровами Сетте-Дабана — медного. Проявление девонского вулканизма, по-видимому, имело в основном подводный характер.

В начале франского века произошло поднятие северо-восточного борта Тунгусской синеклизы. Эта территория в течение всего позднего девона представляла собой горный массив, на котором не происходило накопления осадков. Лагунно-континентальный режим существовал на территории Вилюйской синеклизы и Прибайкальского прогиба. Здесь имела место активная вулканическая деятельность, и в мелководных морских лагунах и на прибрежных равнинах накапливались осадочно-вулканогенные толщи. Терригенный материал выносился из горной страны, расположенной на юго-западе. В Кемпендяйской впадине к этому времени приурочено образование галогенных осадков (ангидриты). В позднедевонских лагунах на территории Вилюйской синеклизы обитали панцирные двоякодышащие и кистеперые рыбы. Излияние базальтов и других лав происходило, по-видимому, главным образом из отдельных наземных вулканов центрального типа, приуроченных к трещинам северо-восточного простиранья. В ряде случаев, возможно, были подводные излияния лав.

В Хатангском прогибе и в Верхоянской складчатой зоне в течение всего позднего девона существовал открытый к востоку, северу и северо-западу нормальный морской бассейн. В нем обитала стеногалинная морская фауна — брахиоподы, кораллы, гониатиты, гастроподы, фораминиферы и др. Море было, по-видимому, неглубоким и теплым. Наиболее благоприятными условиями для обитания и жизнедеятельности организмов характеризовалось позднефранское время, к которому приурочено максимальное для девонского времени рифообразование (особенно на территории Сетте-Дабанского горст-антиклинория).

На территории Сетте-Дабанского горст-антиклинория, в Хараулахском прогибе в течение франского века, особенно раннефранского времени, происходили подводные излияния лав и накопление осадочно-вулканогенных толщ (бассейн рек Джалкан, Вост. Хандыга, острова Америка-Хая, Орто-Хая и др.). Во всех этих районах в течение франского века сохранялся более или менее однородный тектонический режим, близкий с режимами соседних к востоку (Северо-Восток СССР, Канада), северу (Арктическая область) и западу (Таймыр, Новая Земля, Урал) территорий.

Известно, что на Урале, Тимане и в бассейне р. Печора франские отложения нефтеносны; в Западной Канаде нефть приурочена к франским рифогенным известнякам. В рассматриваемых районах в франское время также происходит накопление битуминозных известняков и пород типа доманика, в связи с чем можно предположить перспективность франских отложений Западной Якутии на нефть и газ. Нефтепроявления, обнаруженные в устье р. Хатанга, в соляных куполах Урунг-Тумус подтверждают эти предположения.

К началу фаменского века происходит некоторое обмеление этого морского бассейна, что привело к сокращению формирования известковых пород, прекращению рифообразования и значительному развитию доломитов, алевролитов, песчаников и местами конгломератов.

Морской бассейн, существовавший в девонское время на территории Западной Якутии, был тесно связан с морями, покрывающими другие районы Северо-Востока СССР, Таймыра и островов Советской Арктики, принадлежащими к одной арктической палеобиогеографической провинции. В периоды максимальных трансгрессий отмечается связь с Уральским морем и с морями Аляски и Западной Канады.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

На территории Западной Якутии выявлены два различных типа разрезов каменноугольных отложений. В восточной части Сибирской платформы каменноугольные отложения развиты незначительно и представлены маломощными континентальными образованиями. Только в северо-восточной части платформы присутствуют морские каменноугольные отложения. Иной характер имеют каменноугольные отложения на площади Верхоянской складчатой зоны. Здесь они представлены преимущественно мощными морскими терригенными толщами, в меньшей мере карбонатными породами.

Первые сведения о присутствии каменноугольных отложений в Верхоянском хребте появились в 1850 г., когда Н. Г. Меглицким в истоках р. Суордах были собраны каменноугольные брахиоподы. В дальнейшем, в конце прошлого и начале текущего столетий, было установлено наличие известняков каменноугольного возраста в нижнем течении р. Лена и в Хараулахском хребте.

В 30-е годы при изучении геологии Верхоянского хребта каменноугольные отложения выделялись рядом исследователей (А. И. Гусев, К. Я. Спрингис, Н. П. Херасков и др.). В 50-е годы особенно много сведений о каменноугольных отложениях Верхоянья дали работы А. А. Межвилка, Л. А. Мусалитина и Б. С. Абрамова. В 1951 г. В. М. Муравленко были установлены нижнекаменноугольные отложения в Кютингдинском прогибе, изученные затем геологами ВАГТ (Битерман и др., 1962).

До начала 50-х годов господствовало представление о том, что в Верхоянском хребте присутствуют только нижнекаменноугольные отложения. Эта точка зрения нашла отражение в решении Межведомственного стратиграфического совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Северо-Востока СССР, проведенного в г. Магадане в 1957 г. Однако работы ряда геологов конца 50-х — начала 60-х годов (Каширцев, 1955; Мусалитин, 1959, 1961; Наумов, 1960, 1961; Попов, 1960; Соломина, Черняк, 1961; Соломина, 1960; 1962; Абрамов, 1963) выявили широкое распространение средне- и верхнекаменноугольных отложений в Верхоянье, что было зафиксировано в решениях Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Якутской АССР в 1961 г. в г. Якутске. Последующими исследованиями каменноугольных отложений и содержащихся в них органических остатков (Попов и др., 1964; Попов, 1965; Абрамов, 1965; Андрианов, Булгакова, 1965; Андрианов, 1966; Богуш и др., 1966; Лунгерсгаузен, Соломина, 1966) был установлен ряд новых фактов, позволивших существенно изменить принятые в 1961 г. в г. Якутске стратиграфические схемы.

Все же недостаточное количество полноценного палеонтологического материала приводит к различной трактовке возрастного диапа-

зона выделяемых стратиграфических подразделений не только в работах различных авторов, но и в работах разных лет одного и того же автора. Так, в 1956 г. В. Н. Андрианов (1966) в междуречье Уяна — Томпо установил возможный верхнекаменноугольный возраст учаганской свиты. В 1963 г. он же (1966) в Бараинском антиклинории расчленил учаганскую свиту на две подсвиты (нижнюю алевролит-аргиллитовую и верхнюю песчаниковую) и обосновал ее средне-верхнекаменноугольный возраст. В 1964 г. на Межведомственном совещании по разработке унифицированных стратиграфических схем Средней Сибири в г. Новосибирске им была предложена еще одна схема расчленения этих отложений. Нижняя подсвита и нижняя часть верхней подсвиты учаганской свиты были выделены в имтанджинскую, а средняя и верхняя части верхней подсвиты — в солончанскую свиты. Возраст этих подразделений доказывается соответственно как средний и верхний карбон.

Результаты работ 50—60-х годов были обобщены на коллоквиуме по брахиоподам и гониатитам среднего, верхнего карбона и нижней перми Таймыра, Верхоянья, Северо-Востока СССР и Забайкалья в 1965 г. Было рекомендовано проводить границу между каменноугольной и пермской системами по появлению в отложениях последней *Laktoproductus verchoyanicus* (Fricks.) и *Anidanthus boikovi* (Step.), а также выделять три комплекса брахиопод и два комплекса гониатитов, позволяющих сопоставлять разрезы среднего и верхнего отделов каменноугольной системы на всей рассматриваемой территории Якутской АССР. Решения коллоквиума были одобрены Бюро постоянных стратиграфических комиссий по каменноугольным и пермским отложениям СССР.

СИБИРСКАЯ ПЛАТФОРМА

В пределах той части Сибирской платформы, которая входит в территорию ЯАССР, каменноугольные отложения развиты ограниченно. Они установлены в Кютингдинском прогибе, на южном склоне Оленекского сводового поднятия, у восточной окраины лавового поля Тунгусской синеклизы и в западной части Вилойской синеклизы.

Оленекское поднятие

В бассейне нижнего течения р. Кютингде и на левобережье р. Оленек близ устья р. Нучча-Юряге обнажаются нижнекаменноугольные отложения. В их составе выделяются четыре толщи: терригенная, нижняя карбонатная, гипсоносная и верхняя карбонатная.

Терригенная толща развита по периферии Кютингдинского прогиба и обнажается по рекам Харыялах, Югюс-Юрюйэ и Нучча-Юряге. В ряде пунктов наблюдается непосредственное налегание каменноугольных отложений на породы верхнего кембрия. В основании толщи залегают плотные конгломераты мощностью от 2—4 до 10—12 м. Они состоят из гравия и различных по размерам и степени окатанности галек и валунов карбонатных и терригенных пород кембрийского и протерозойского возраста. Цемент конгломерата песчано-карбонатный. Выше лежащая часть толщи мощностью 28—30 м сложена чередующимися прослоями и линзами песчаников, гравелитов и мелкогалечных конгломератов с карбонатным цементом.

Нижняя карбонатная толща залегает согласно. Она представлена массивными и плитчатыми глинистыми известковистыми доломитами. В этой части разреза содержатся многочисленные остатки брахиопод, которые Н. Н. Лапиной, М. В. Мартыновой и Х. С. Розман были опре-

делены как *Schuchertella lens* (White), *Orthotetes* sp., *Ovatia laevicosta* (White), *Sinuatella* aff. *mesialis* (Hall), *Fusella* ex gr. *tornacensis* (Kon.), *Camarotoechia* sp., *Eumetria osagensis* Swallow, *Athyris* aff. *densa* Hall и др. Комплекс фауны свидетельствует о принадлежности отложений к турнейскому ярусу нижнего карбона. Мощность толщи 30 м.

Выше согласно залегают отложения гипсоносной толщи, представленные в нижней части тонким переслаиванием доломитовых известняков и гипсов, а в верхней части чередующимися пачками доломитовых мергелей, глин и гипсов. При этом на западе рассматриваемой площади гипсы встречаются в мергелях в виде включений и линз, а на востоке они образуют выдержанные слои мощностью 1—10 м. Мощность гипсоносной толщи увеличивается с запада на восток от 50 до 90 м.

На гипсоносной толще согласно залегают верхняя карбонатная толща. К ее нижней части приурочены плотные массивные и толстоплитчатые известняки, а к верхней — рыхлые тонкоплитчатые разновидности. В этой толще собраны остатки брахиопод *Athyris sublamellosa* Hall (определения Н. Н. Лапиной), остракод из родов *Paraparchites*, *Cluptopleura*, *Cavellina*, *Carbonita*, *Tubnia* (определения И. Е. Заниной) и мшанок *Hemitripa* cf. *burulica* Nikif., *Stenopora* sp., *Discretella* sp. (определения О. Ф. Лазуткиной). Мощность верхней карбонатной толщи 60 м. Комплексы ископаемых остатков, собранные в различных частях разреза, свидетельствуют о турнейском возрасте всех описанных отложений.

Общая мощность нижнекаменноугольных отложений в Кютингдинском прогибе 180—220 м.

Следует отметить, что в одной из линз песчаников, встреченных среди других пород в зоне тектонических нарушений, проходящей поблизости от указанных выше выходов нижнекаменноугольных отложений, были обнаружены остатки, сходные с *Tomiodendron ostrogianum* (Zal.) Radcz. По заключению Е. С. Рассказовой, они близки формам, характерным для нижней части острогской свиты Кузбасса и широко распространенным в былыкатской свите хр. Орулган.

Необходимо указать, что В. Я. Кабаньковым, А. В. Красильщиковым и другими исследователями было высказано другое мнение о разрезе нижнекаменноугольных отложений Кютингдинского прогиба. По их данным, в рассматриваемых отложениях могут быть выделены две толщи. Нижняя представлена на бортах прогиба терригенными отложениями, замещающимися в его центральной части гипсами. Верхняя толща складается известняками с турнейской фауной. Общая мощность этих отложений 180—220 м.

Тунгусская синеклиза

Каменноугольные отложения слагают незначительные отдельные участки, приуроченные к неширокой зоне, окаймляющей восточный борт Тунгусской синеклизы. Изредка они наблюдаются в некотором отдалении от периферии в глубь синеклизы.

Эти отложения выделены недавно из комплекса верхнепалеозойских образований. Согласно решению межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Средней Сибири (г. Новосибирск, 1964 г.) в пределах рассматриваемой территории к каменноугольной системе может быть отнесена только нижняя подсвита анакитской свиты, объединяющая отложения от верхней части нижнего отдела до верхнего отдела включительно. В составе этой подсвиты выделяются две пачки: вилюйканская и чохчуольская.

Отложения вилюйканской пачки обнажаются на незначительных участках в бассейнах верхних течений рек Ниж. и Ср. Вилюйкан и Могда, в верховье р. Марха, в среднем течении р. Моркока и в бассейне р. Улахан-Ботубуя (Бол. Ботубуя) до устья р. Огогут.

Наиболее характерный разрез этой пачки наблюдается по левобережью р. Ниж. Вилюйкан в 85—90 км выше устья р. Лев. Ниж. Вилюйкан. В основании пачки залегают серые, желтовато-серые аргиллиты мощностью до 15 м. На частично размытой поверхности аргиллитов лежат серые мелко- и среднезернистые пески мощностью 12 м. Внизу среди песков встречаются линзы конгломератов мощностью до 0,25 м. В их верхней части появляются прослой алевролитов.

В верховьях р. Марха вилюйканская пачка вскрыта скважинами. Ее верхняя и часто средняя части представлены голубовато-серыми алевролитами, отличающимися от алевролитов вышележащей чохчуольской пачки более светлой окраской и меньшим содержанием углистых и глинистых частиц. Нижняя часть пачки состоит из песчаников с линзами конгломератов. В легкой фракции песчано-алевритовых пород нередко наблюдается повышенное содержание кварца. В тяжелой фракции цемента конгломератов отмечались спутники алмазов — пироп и пикроильменит.

В бассейне р. Улахан-Ботубуя в основании пачки располагаются голубовато-серые тонкозернистые уплотненные пески. Выше находятся мелко- и среднезернистые пески с линзами конгломератов (мощностью до 2 м). Мощность песков достигает 15 м. В районе мощность пачки не превышает 30 м.

Отложения вилюйканской пачки залегают со стратиграфическим несогласием на различных горизонтах подстилающих пород. С северо-запада на юго-восток она перекрывает все более древние палеозойские толщи. В бассейне р. Ниж. Вилюйкан вилюйканская пачка лежит на отложениях среднего и нижнего девона, а в среднем течении р. Вилюй — нижнего ордовика.

Из углистых песков вилюйканской пачки, обнажающихся в верховьях р. Ниж. Вилюйкан, А. Ф. Дибнер (по сборам Н. А. Борщевой) выделила комплекс спор и пыльцы, близкий известному из нижнебалахонской свиты Кузбасса. Она установила большое количество (до 70%) спор *Hymenozonotriletes psilopterus* (L u b.). Е. А. Балашова в углях, отобраных Н. А. Борщевой из нижней части пачки, обнаружила водоросли *Pastilus cellulosus* Z a l. Высокое содержание спор *Hymenozonotriletes psilopterus* (L u b.) и обрывков водорослей *Pastilus cellulosus* Z a l. отмечалось также Е. М. Андреевой для нижней части листовяжинской свиты Тунгусского бассейна.

В верховьях р. Марха вилюйканская пачка перекрыта алевролитами, содержащими растительные остатки, известные из алыкаевской свиты Кузбасса, а также отдельные формы, присущие мазуровской свите.

По решению Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Средней Сибири (1964 г.) вилюйканская пачка отнесена к тушамскому горизонту, возраст которого определяется как верхи нижнего карбона. По мнению автора этого раздела, вилюйканскую пачку можно параллелизовать с низами листовяжинской свиты и катской свитой, т. е. считать ее среднекаменноугольной.

Отложения чохчуольской пачки распространены более широко. Они развиты в Чоно-Ахтарандинском районе, на междуречье Улахан- и Оччугуй-Ботубуя, в бассейне среднего и отчасти верхнего течений р. Мор-

кока и в верховьях рек Алакит, Марха и Вилюй. Более полно чохчуольская пачка представлена по левому берегу р. Ахтаранда в 0,5 км от устья и по левому берегу р. Вилюй в 2 км выше устья р. Ахтаранда. На этом участке она сложена чередующимися алевролитами, углистыми аргиллитами, реже песчаниками. В средней и верхней частях пачки находятся пласты угля мощностью до 1 м. По всему разрезу пачки наблюдаются конкреции сидерита и песчаных известняков, количество которых возрастает в верхней части. В Чоно-Ахтарандинском районе, в верховьях р. Вилюй, в чохчуольской пачке преобладают аргиллиты, а в верховьях р. Марха — алевролиты. На двух последних участках сидеритовые конкреции почти не отмечаются.

Чохчуольская пачка залегает как на различных горизонтах нижнего палеозоя, так и согласно на вилюйканской пачке. Ее нижняя граница проводится по резкой смене песчаной толщи глинисто-алевролитовой, либо по смене светлых алевролитов темно-серыми разновидностями. Мощность пачки достигает 100 м. В низу пачки обнаружены остатки листовой флоры.

Богатые комплексы листовой флоры собраны в отложениях пачки по р. Вилюй в 10 км ниже устья р. Ниж. Вилюйкан, в 10—12 км ниже устья р. Чона, по р. Чачана в 12 км от устья и в верховьях р. Марха в кернах скважин. Наиболее характерны следующие формы: *Neoggerathiopsis theodori* Tschirk. et Zal., *N. batschatensis* Radcz., *N. subangusta* Zal., *N. tomiensis* Radcz., *Sphenopteris kumpanii* Neub., *Paracalamites planicostatus* Verb., *Phyllothea tomiensis* Chachl., *Phyllopitys* aff. *heeri* Zal., *Angaridium finale* Neub., *A submongolicum* Neub., *Angaropteridium cardiopteroides* (Schm.) Zal., *Gondwanidium sibiricum* (Petunn.) Zal., *G. petiolatum* Neub., *Samarospadix penicillata* Neub., *Samaropsis mungatica* Neub., *S. skokii* Neub., *S. orbicularis* (Ettingsh) Crock (определения А. Н. Толстых). Комплекс флоры является средне-верхнекаменноугольным и наиболее близок флористическим ассоциациям, известным из алыкаевской подсвиты Кузбасса и верхнекатской подсвиты (по Е. С. Рассказовой) Тунгусского бассейна. Однако встреченные в низу пачки (верховья р. Марха, сборы М. Н. Васильевой) в безугольном горизонте виды *Angaridium submongolicum* Neub., *Samaropsis orbicularis* (Ettingsh) Crock, известные только из мазуровской подсвиты нижнебалахонской свиты Кузбасса, дают основание предполагать, что низы чохчуольской пачки параллелизуются с мазуровской подсвитой.

Этот вывод подтверждается и палинологическими данными. В пробах из средней и верхней пачек на приустьевом участке р. Ахтаранда Л. Н. Гутовой и Э. Б. Рябей установлены богатые спектры пыльцы и спор, близкие комплексам, описанным Е. М. Андреевой из алыкаевской подсвиты нижнебалахонской свиты Кузбасса, а также спорово-пыльцевым комплексам, установленным для катской свиты среднего течения р. Ангара (данные Палинологической лаборатории ИГУ) и листовяжинской свиты Кокуйского месторождения (данные Е. М. Андреевой и М. Сиверцевой).

На основании всего вышеизложенного чохчуольская пачка на Межведомственном совещании по разработке унифицированных стратиграфических схем Средней Сибири была отнесена к катскому горизонту, имеющему средне-верхнекаменноугольный возраст. Таким образом, нижняя подсвита анакитской свиты в целом соответствует тушамскому и катскому горизонтам унифицированной схемы Сибирской платформы и может быть параллелизована с острогским, мазуровским и алыкаевским горизонтами Алтае-Саянской области.

Ангаро-Вилюйский прогиб

В пределах Ангаро-Вилюйского прогиба отложения каменноугольной системы распространены незначительно. Они слагают отдельные небольшие участки в междуречье Улахан и Оччугуй-Ботубуя, а также вскрыты скважинами в бассейне этих рек и на правом берегу р. Вилюй у порога Улахан-Хан.

Нижнекаменноугольные отложения выделены Н. В. Кинд на правом берегу р. Оччугуй-Ботубуя в 5—6 км ниже устья р. Нээлэби и в 0,3 км ниже устья р. Улахан-Лангха-Юрях. Обычно они представлены светлоокрашенными глинистыми песками и песчаниками с прослоями выветрелых галечников и гравелитов. Породы залегают на коре выветривания предположительно девонского возраста, развивавшейся на нижнеордовикских отложениях, и перекрываются песчано-галечными породами укугутской свиты нижней юры. Мощность коры выветривания колеблется от 3 до 6 м. В нижней части преобладают доломит и кальцит, количество которых уменьшается вверх по разрезу. В средней части доминируют гидрослюды, а вверху разреза появляются гипсы, гётит, пирит и ярозит. Верхняя часть коры выветривания частично размыва и продукты ее переотложения аккумулируются в нижней части разреза нижнекаменноугольных отложений.

На прилагаемой геологической карте нижнекаменноугольные отложения не показаны, так как участки их развития весьма ограничены и не укладываются в масштаб карты.

Наиболее полный разрез нижнекаменноугольных отложений наблюдался на правом берегу р. Оччугуй-Ботубуя в 5 км ниже устья р. Курунг-Юрях. Снизу вверх вскрываются:

- | | |
|--|--------|
| 1. Песчано-глинистые породы белой, оранжевой, фиолетовой и бурой окраски, с сильно выветрелыми гальками и гравием, с неровной подошвой слоя | 0,7 м |
| 2. Сильно глинистые галечники с выветрелыми гальками и небольшой примесью песчаного и алевритистого материала в глинистом цементе | 0,15 „ |
| 3. Светло-серые и желтые косослонистые гравелиты с прослоями обуглившегося детрита и связующей массой, представленной крупнозернистым песком | 0,25 „ |
| 4. Разнозернистые пески, светло-серые, пятнами бурые (окрашены гидроокислами железа), в нижней части глинистые, обогащенные растительным обуглившимся детритом; зернистость уменьшается вверх по разрезу | 1,12 „ |

В отложениях нижнекаменноугольного возраста Ангаро-Вилюйского прогиба В. А. Липатовой определена пыльца селягинелл, кордаитовых и древних хвойных *Hymenozonotriletes mirabilis* (Lub.) Isch., *Cordaitina rotata* (Lub.) Samoil., *Lebachia* и *Walchia*, а также споры *Equisetales*, *Calamariales* и *Cycadophyllices*. Кроме того, постоянно присутствуют девонские формы. Приведенный спорово-пыльцевой комплекс свидетельствует о нижнекаменноугольном возрасте вмещающих отложений.

Видимая мощность нижнекаменноугольных отложений в Ангаро-Вилюйском прогибе 2,5 м.

Средне-верхнекаменноугольный возраст имеют отложения, вскрытые скважинами на правом берегу р. Вилюй у порога Улахан-Хан и в междуречье Улахан- и Оччугуй-Ботубуя, где они выходят также и на дневную поверхность, залегая на размывтых породах ордовика и образованиях коры выветривания и несогласно перекрываясь верхнепермскими песчаными, нижнетриасовыми туфогенными или нижнеюрскими (укугутская свита) песчано-галечными породами.

Средне-верхнекаменноугольные отложения представлены серыми, светло-серыми и бурыми песками, алевролитами, глинами и аргиллитами с маломощными прослоями гравелитов, галечников и слабо цементированных конгломератов. Конгломераты и галечники залегают в основании разреза, образуя внутрiformационные прослои и линзы. В базальном горизонте содержится значительное количество валунов. Гальки и валуны несут следы сильного выветривания. Кварц в них хрупкий, кремнь с обеленными корочками, изверженные породы становятся почти неопределимыми. Цементом служат светло-серые желтовато-серые и светло-коричневатые разномзернистые пески и песчаники, пропитанные гидроокислами железа, часто глинистые. Мощность средне-верхнекаменноугольных отложений колеблется от 5 до 60 м.

Наиболее полный разрез вскрыт скважиной на правом берегу р. Вилюй у порога Улахан-Хан. В 1960 г. А. Г. Волотовским, Е. И. Кузьменко и В. В. Порошиным в этом разрезе выявлены следующие слои среднекаменноугольного возраста (снизу вверх):

1. Конгломераты с известково-песчаным цементом	0,6 м
2. Темно-серые тонкозернистые полимиктовые пески с прослоями алевролитистых глин	3,5 „
3. Темно-серые аргиллитоподобные глины с прослоями песка, заключающим углефицированный материал	5,9 „
4. Светло-серые крупнозернистые пески с маломощными прослоями глины	5,3 „
5. Темно-серые мелкозернистые пески с редкими линзовидными прослоями угля	1,3 „

В этих породах обнаружен комплекс спор и пыльцы среднекаменноугольного возраста. Характерно преобладание спор с пленчатым периспорием: *Hymenozonotriletes psilopterus* (L u b.), *H. mirabilis* (L u b.) I s c h., *H. marginatus* (L u b.) I s c h. (до 94% от всех спор). В единичных зернах встречаются споры каламитов, хвощей, лепидофитов, пыльца древних хвойных *Lebachia*, *Walchia*. Появляются редкие цикадовые. Из кордаитовых присутствуют древнего типа *Cordaitina praetexta* (L u b.) S a m o i l., *C. papyrififormis* (A n d r.) S a m o i l.

По заключению В. А. Липатовой, этот комплекс сходен со спорово-пыльцевыми комплексами нижнекатских слоев Тунгусского бассейна и мазуровского горизонта Кузбасса.

Вышележащие породы в данном разрезе имеют верхнекаменноугольный возраст (снизу вверх):

1. Галечники с гальками алевролитов и аргиллитов, цементированные песком	1,5 м
2. Темно-серые тонкозернистые пески с редкими углистыми прослоями	3,5 „
3. Черные углефицированные аргиллитоподобные глины	1,0 „
4. Серые тонко- и мелкозернистые пески с прослоями кварцитовидных песчаников с известковистым цементом	30,1 „
5. Темно-серые аргиллитоподобные глины с маломощными прослоями темно-серого тонкозернистого полимиктового песка	5,8 „

Общая мощность отложений среднего и верхнего отделов каменноугольной системы вскрытого разреза 58,5 м.

Спорово-пыльцевые комплексы верхнекаменноугольных отложений в целом характеризуются развитием тех же групп и классов растений, что и среднекаменноугольные комплексы. Присутствуют споры папоротникообразных, моховидных (*Pteridophyta*, *Bryophyta*), каламитов, хвощей, пыльца хвойных (*Coniferales*), кордаитовых, гинкговых и саговообразных. Облик комплекса более молодой за счет появления тонкошпороватых и мелкобугорчатых спор *Acanthotriletes rectispinus* (L u b.), *A. spinosus* (N a u m.), *A. obtusosetosus* (L u b.), *Lophotriletes polyphyre-*

nus (Lub.), *L. microgranifer* (Ibr.) Isch. Резко сокращается количество форм с пленчатым периспорием, увеличивается содержание кордаитов, древних хвойных типа *Florinites* и спорадически встречается пыльца хвойных молодого облика — *Protohaploxylinus*, *Pseudopinus* и др. По мнению В. А. Липатовой, комплекс сходен с комплексом верхнекатских слоев Тунгусского бассейна и алыкаевского горизонта Кузбасса.

Вилюйская синеклиза

В пределах Вилюйской синеклизы каменноугольные отложения известны в Кемпендяйской и Мархинской впадинах. Они представлены вулканогенно-осадочными толщами, возраст которых определяется в пределах верхний девон — нижний карбон.

Мархинская впадина

В Мархинской впадине верхнедевонские — нижнекаменноугольные отложения расчленяются на хампинскую, кучугунурскую, мугурскую и онкучахскую свиты (эмяксинская подсерия мархинской серии). Первые три соответствуют ранее выделявшейся эмяксинской свите (Арсеньев, Иванова, 1954; Комар, 1957а). В стратиграфической схеме нижнекаменноугольных отложений Средней Сибири, принятой на Новосибирском совещании в 1964 г. и утвержденной Межведомственным стратиграфическим комитетом в 1966 г., эти отложения отнесены к нижнему отделу каменноугольной системы. М. В. Михайлов считает их возраст верхнедевонским.

Наиболее полные разрезы хампинской свиты наблюдаются на р. Вилюй в 5 км ниже устья р. Аппая, против пос. Хампа, в районе устья руч. Харадьыктах и ниже порога Соколиный.

Хампинская свита залегает на вилючанской со стратиграфическим перерывом. Породы вилючанской свиты выветрелые, обогащены гидроокислами железа и местами превращены в бесструктурную массу ржаво-бурого цвета. Хампинская свита сложена однообразной толщей светло-серых и зеленоватых кварц-полевошпатовых иногда косослоистых песков и песчаников с маломощными прослоями алевролитов и глин. Мощность ее 60 м.

Кучугунурская свита обнажается там же, где и хампинская. Она названа по порогу Кучугунур на р. Вилюй, где имеется наиболее полный ее разрез. Свита состоит из покровов базальтов, переслаивающихся с прослоями и пачками осадочных пород. Подошва свиты проводится по появлению первого покрова базальтов.

На р. Вилюй против пос. Хампа в нижней части свиты залегает пачка пород, представленная переслаивающимися базальтовыми покровами и осадочными породами. Мощность отдельных покровов достигает 4—5, реже 20 м. Слои осадочных пород имеют мощность от 0,1 до 1—2 м. Среди них преобладают мелкозернистые серые кварц-полевошпатовые песчаники, серые и бурые известковистые алевролиты, реже бордовые и зеленые глины. Мощность нижней части разреза около 70 м. Средняя часть свиты мощностью около 150 м сложена желтоватыми и серыми кварц-полевошпатовыми мелкозернистыми, часто косослоистыми песками с прослоями голубоватых плитчатых алевролитов. Наблюдаются также два прослоя витрокластических туфов щелочных трахитов мощностью до 10 см. Верхняя часть разреза свиты мощностью около 80 м, образованная переслаивающимися базальтами и осадочными породами, по строению аналогична нижней части.

Базальты кучугунурской свиты представлены плагиофировыми разновидностями. Вкрапленники основного плагиоклаза (№ 60—80) имеют крупные размеры. Основная масса породы интерсертально-офитовая, состоящая из основного плагиоклаза, моноклинного пироксена и значительного количества (до 40%) непрозрачного стекла с обособлениями, заключающими палагонит с хлоритом, цеолиты, карбонаты и халцедон. Последний нередко выполняет миндалины в породе. Иногда встречаются псевдоморфозы идингсита по оливину. Наблюдаются также магнетит и ильменит. Мощность свиты 300 м.

В отложениях, относимых в настоящее время к кучугунурской свите, на р. Вилюй, выше порога Кучугунур, В. А. Комаром были собраны остатки кистеперых рыб семейства *Osteolepididae*, близких к каменноугольным *Megalichthis* (определения Д. В. Обручева).

Мугурская свита с перерывом залегает на базальтовом покрове, венчающем кучугунурскую свиту. В основании ее разреза наблюдаются переотложенные обломки базальтов кучугунурской свиты. Наиболее полные разрезы можно наблюдать на р. Вилюй в береговых обрывах Эмяксин-Хая и выше устья р. Улахан-Мугур. Мугурская свита сложена желтовато-серыми мелкозернистыми кварц-полевошпатовыми песками, чередующимися с прослоями красно-бурых алевритистых глин и микрослоистых известковистых алевролитов. На восточном борту Мархинской впадины, в районе устья р. Онкучах, в разрезе свиты наблюдается до пяти слоев мощностью по 0,5 м гравелитов и конгломератов, сложенных гальками и гравием кварца, кварцитов, известняков и доломитов. Мощность свиты 300—350 м.

В отложениях, относимых в настоящее время к мугурской свите, на р. Вилюй в береговых обрывах Эмяксин-Хая В. А. Комаром, Г. С. Фрадковым, А. И. Аверченко и М. В. Михайловым были собраны кистеперые семейства *Osteolepididae*: *Thysanolepis micans* Ob r., *Lamprotolepis verrucosa* Ob r.; двоякодышащие семейства *Stenodontidae*: *Stenodus* sp.; хрящевые ганоиды семейства *Palaeoniscidae*: *Moythomasia* cf. *nitida* Gross. (определения Д. В. Обручева). Данная фауна установлена в отложениях верхнего девона — каменноугольной системы.

В наиболее прогнутых частях центриклинального замыкания Мархинской впадины в трех пунктах — на р. Вилюй в 7 км выше пос. Вилюйчан, непосредственно выше устья р. Онкучах и в устье р. Вилюйчан — имеются выходы пестроцветных алевролитов и мергелей, которые ранее относились к вилочанской свите. Однако теперь установлено, что эти породы образуют онкучахскую свиту, залегающую согласно на песках и песчаниках мугурской свиты. Подошва свиты устанавливается по преобладанию красноцветных мергелей над сероцветными песчаниками мугурской свиты.

По литологическим признакам онкучахская свита подразделяется на три пачки. Нижняя пачка состоит преимущественно из красноцветных глинистых пород с редкими прослоями песчаников. Ее мощность 4 м. Средняя пачка характеризуется чередованием красных и серых глинистых пород с прослоями туфов щелочных трахитов. Мощность 40 м. Верхняя пачка сложена серо-зелеными глинами, мергелями и известняками с прослоями голубовато-серых туфов щелочных трахитов. Мощность 85 м. Общая мощность онкучахской свиты 165 м. Она перекрыта отложениями иреляхской свиты верхнего триаса — нижней юры.

В отложениях, относимых в настоящее время к онкучахской свите, В. А. Комаром были собраны остатки лепидофитов, определенные М. Ф. Нейбург как *Heleniella* typ. *theodori* Z a l., форма, известная из верхнедевонских и нижнекаменноугольных отложений Донбасса.

Кемпендяйская впадина

В пределах Кемпендяйской впадины к каменноугольной системе принадлежат средняя и верхняя части курунгурыхской свиты, возраст которой в целом датируется как верхний девон — нижний карбон.

Курунгурыхская свита слагает сводовую часть Соросской соляной антиклинали и обнажается в верхних частях крыльев ряда других поднятий в районе Кемпендяйских дислокаций. Наиболее полный разрез свиты вскрыт при бурении скважины, расположенной на юго-западном крыле Кемпендяйской соляной брахиантиклинали в долине р. Кемпэндээйи. Здесь, по данным В. Ф. Кеввай (1962 г.), можно выделить пять пачек (снизу вверх).

Первая пачка (1690—1554 м) сложена темно-серыми глинистыми известняками (до 60%) и серыми алевролитами (до 35%) с прослоями мергелей, доломитов и доломитизированных туфов. Мощность 118 м (мощность определена с учетом углов падения пластов).

Вторая пачка (1554—1450 м) представлена темно-серыми тонкослоистыми глинистыми доломитами (до 90%) с прослоями темно- и голубовато-серых ангидритов и туфоалевролитов. Мощность 90 м.

Третья пачка (1450—1350 м) характеризуется чередующимися темно-серыми неяснослоистыми мергелями, известняками, алевролитами и песчаниками, среди которых встречаются пласты туффитов. Преобладают мергели и известняки. В последних обнаружены остатки чешуи и зубы рыб. Мощность 86 м.

Четвертая пачка (1350—1200 м) состоит из темно-серых доломитов (до 40%), алевролитов и аргиллитов (до 40%), туфов и туфоалевролитов. Мощность 130 м.

Пятая пачка (1200—1078 м) сложена чередующимися известняками, алевролитами, реже аргиллитами серой, зеленоватой и коричневатой окраски. Породы массивные и неяснослоистые, однородные, плотные и крепкие, участками заключают гидроокислы железа. В них имеются кальцит-халцедоновые стяжения и прожилки кальцита. Мощность 106 м.

Один из наиболее хорошо изученных естественных разрезов курунгурыхской свиты вскрывается на хр. Хонгуруу у пересечения его рч. Курунг-Юрях. В его основании залегает толща мощностью 40 м переслаивающихся голубовато-серых карбонатсодержащих туфоалевролитов, серых криптокристаллических известняков и желтовато-серых тонкоплитчатых аргиллитов с растительным детритом. Выше следует пачка мощностью 8 м голубовато-серых и белесых туфов и песчаных туффитов. Их сменяет толща мощностью 65 м чередующихся сероцветных преимущественно карбонатных аргиллитов и алевролитов с прослоями мелкозернистых известковистых песчаников. В этих породах часто наблюдаются примеси туфогенного материала. Разрез нижней части курунгурыхской свиты заканчивается пачкой мощностью до 8 м голубовато-белесых и зеленоватых туфов, песчаных туффитов и известковистых туфоалевролитов, на эродированной поверхности которых залегают нижнеюрские пески и галечники.

Помимо описанного разреза, в присводовых частях Тас-Туусской, Кемпендяйской, Восточно-Кюндяйской, Багинской и других антиклинальных структур Кемпендяйских дислокаций встречено довольно много изолированных выходов сероцветных терригенно-карбонатных и туфогенных пород, которые по литологическому составу близки породам курунгурыхской свиты. Среди них также находились битуминозные известняки и известковистые песчаники (гора Кыгыл-Туус, северо-восточный берег оз. Сыгынахта, р. Бага, водораздел Бага — Елен-Юрях).

Возраст пород курунгурахской свиты обосновывается обнаруженными в них многочисленными спорово-пыльцевыми комплексами. В темно-серых аргиллитах из нижней части курунгурахской свиты А. Н. Наумова установила палинологический спектр верхнедевонского — нижнекаменноугольного облика, характеризующийся развитием спор древних папоротникообразных и незначительным количеством пыльцы древних голосеменных растений (Чумаков, 1959). Аналогичные спорово-пыльцевые комплексы были обнаружены М. М. Одинцовой, В. С. Тереховой и И. А. Кузнецовой в коллекции пород, собранных из разобщенных обнажений некоторых горизонтов свиты, а также из пород так называемой «соросской свиты». В последней находились остатки *Strepsodus siberiacus* Chab. и другой ихтиофауны.

Новые палинологические данные получены А. Ф. Фрадкиной, Т. Е. Михайловой и И. А. Кузнецовой при изучении курунгурахской свиты по разрезу Кемпендяйской скважины. Установлено, что в палинологическом спектре пород, вскрытых на глубине 1176—1213 м, преобладают треугольные споры с толстой гладкой экзиной подгруппы *Leiotriletes* Naum., округлые гладкие формы типа *Azonomonoletes* и споры с широкой тонкой оторочкой подгруппы *Hymenozonotriletes* Naum., часто встречаются *Azonotriletes ornatus* Isch., *Angaropteritrites trichacanthus* Lub. и др. В спорово-пыльцевом комплексе пород с глубины 1276—1502 м преобладают округло-треугольные мелкие споры подгрупп *Archaeozonotriletes* Naum., *Lophozonotriletes* Naum., *Lophotriletes* Naum., *Acanthotriletes* Naum.; часто встречаются споры с хорошо скульптурированной экзиной подгрупп *Trachytriletes* Naum., *Stenozonotriletes* Naum., *Retusotriletes* Naum., *Dictyotriletes* Naum., *Camarozonotriletes* Naum. В палинологическом спектре пород с глубины 1585 м доминантами являются *Stenozonotriletes conformis* Naum., *Angaropteritrites trichacanthus* Lub., *Acanthotriletes tenuispinosus* Naum., *Archaeozonotriletes* Naum. Здесь же присутствуют мелкобугорчатые и шиповатые споры нижнекаменноугольного облика *Asterocalamotriletes bartchoguriensis* Lub., *Cycadofilictriletes testiculatus* Lub., *Azonotriletes tuberculata* Lub., *A. multicosctus* Lub., *A. micro-rugosus* (Ibr.) Waltz., *Zonotriletes stenozonalis* Waltz. и др.

Возрастные определения по палинологическим исследованиям подтверждаются обнаруженными в описываемых породах свиты фаунистическими остатками. Из многочисленной коллекции остатков ихтиофауны, собранной Г. С. Фрадким и В. И. Войвиченко в карбонатных породах по р. Сорос, Д. В. Обручевым определены *Acrolepis* sp. nov. и *Rhadinichtys?* sp. семейства Palaeoniscidae и нижнекаменноугольная форма *Strepsodus siberiacus* Chab. семейства Rhizodontidae. В ихтиофауне из керна скважины установлены фрагменты палеонисцид, обнаруживающих некоторое сходство с соросскими представителями, и одна чешуя *Moythomasia perforata* (Gross.). Наибольшее значение при определении возраста курунгурахской свиты имеют остатки *Strepsodus siberiacus* Chab. (кистеперые), характерной формы верхней части быстрянской свиты нижнего карбона Минусинской впадины. Вместе с тем необходимо иметь в виду, что *Moythomasia perforata* (Gross.) известна из верхнего девона Прибалтики, а семейство палеонисцид характерно для пермо-каменноугольных отложений. В противоречии с данными по ихтиофауне находятся определения двусторчатых листонгоих ракообразных, собранных Г. С. Фрадким в тонкослоистых аргиллитах соросского разреза, которые, по заключению Н. И. Новожилова, представлены *Pseudestheria brevis* Raymond, *P. plicifera* Raymond, *P. raachi* Raymond и *Lioesteria* sp. По его мнению, первые три вида известны из нижней перми (формация Веллингтон штата Оклахома),

a *Pseudestheria brevis* R a u m o n d также встречается и в нижней перми Кузнецкого бассейна.

Как видно из приведенных материалов, курунгурахская свита охарактеризована весьма разнообразными ископаемыми организмами. Надо сказать, что они изучены недостаточно. Это особенно касается эстерий, а также спорово-пыльцевых комплексов. Совокупность полученных к настоящему времени биостратиграфических сведений свидетельствует о преимущественном нижнекаменноугольном возрасте пород курунгурахской свиты. Однако наличие *Moythomasia perforata* (Gross.) и спорово-пыльцевых комплексов девоно-нижнекаменноугольного облика не позволяет исключать принадлежность нижних горизонтов курунгурахской свиты к самым верхам верхнего девона.

Следует несколько остановиться на соросской свите, выделявшейся ранее Н. М. Чумаковым и относимой к пермо-триасу. Возраст ее устанавливался на основании фауны листоногих ракообразных и небольшой коллекции ихтиофауны, определявшейся А. В. Хабаковым. Полученные с тех пор данные приведены выше и позволяют пересмотреть прежние определение возраста свиты и считать ее более древней. Необходимо указать, что из отложений по р. Сорос, выделявшихся ранее в соросскую свиту, определены палинологические спектры, идентичные спектрам отложений курунгурахской свиты из обнажений по р. Курунг-Юрях и керн Кемпендяйской скважины. Структурная съемка Соросской антиклинали показала, что отложения, которые ранее выделялись в соросскую свиту и помещались в разрезе выше курунгурахской свиты, в действительности слагают ядро структуры и должны быть отнесены к основанию вскрывающегося разреза курунгурахской свиты. Последняя вскрывается неполностью и, вероятно, соросская свита является ее частью. При сравнении разреза отложений Соросской структуры с разрезом Кемпендяйской скважины бывшая соросская свита может быть сопоставлена с третьей пачкой курунгурахской свиты. По представлениям Г. С. Фрадкина, отложения бывшей соросской свиты следует сопоставлять с нижней частью отложений курунгурахской свиты.

Видимая мощность отложений курунгурахской свиты в естественных разрезах колеблется от 20 до 350 м, а в Кемпендяйской скважине ее мощность достигает 530 м.

ВЕРХОЯНСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ЗОНА

В настоящее время в Верхоянской складчатой зоне установлено довольно широкое распространение каменноугольных отложений, представленных главным образом морскими, реже лагунно-континентальными образованиями. Почти на всем протяжении зоны устанавливается наличие полного разреза каменноугольных отложений. Достаточно уверенно выделяются нижний и средний отделы. Верхнекаменноугольные отложения, как правило, фаунистически охарактеризованы слабо и выделяются в значительной мере предположительно. Ярусное расчленение может быть надежно произведено только для отложений нижнего отдела. Описание каменноугольных отложений Верхоянья производится по трем частям: северной (к северу от р. Собопол), центральной (между реками Собопол и Томпо) и южной (к югу от р. Томпо).

Северная часть Верхоянского мегантиклинория (Хараулах и Орулган)

В пределах Северного Верхоянья (к северу от р. Собопол) каменноугольные отложения слагают сводовую часть Верхоянского мегантиклинория. В этом районе выделяются два основных типа разрезов. Пер-

вый, присущий северной части Хараулахских гор, наиболее изучен в районе устья р. Лена. Он слагается морскими отложениями и имеет сравнительно небольшую мощность (до 2100 м). Второй тип разреза наблюдается в хр. Орулган, где он более полно представлен в бассейне р. Джарджан. Для него характерны значительная мощность отложений (до 4700 м) и преобладание в нижней половине разреза лагунно-континентальных отложений.

В районе устья р. Лена к турнейскому ярусу относятся эбеляхская и бастахская свиты.

Эбеляхская свита, несогласно залегающая на отложениях верхнего девона, сложена светло-серыми аркозовыми доломитистыми песчаниками с прослоями темно-серых доломитов. Изредка в них встречаются остатки кораллов *Syringopora reticulata* Goldf., *S. conferta* Keys. Мощность эбеляхской свиты около 200 м.

Бастахская свита связана постепенным переходом с эбеляхской. Она представлена серыми и темно-серыми органогенными доломитистыми и глинистыми известняками, содержащими прослой черных кремней и криноидных известняков. Свита содержит многочисленные остатки фораминифер, кораллов, брахиопод и криноидей. Наиболее типичными представителями являются *Tournayella discoidea* Dain., *Endothyra recta* Lip., *E. tuberculata* Lip., *E. kosvensis* Lip., *Uralinia multiplex* (Ludw.), *Siphonophyllia cylindrica* Scoul., *Pustula altaica* (Tolm.), *Dictyoclostus vaughani* (M.—W.), *Spirifer platynotus* Well., *S. subgrandis* Rot. Эта фауна характерна для верхнего турне. Мощность бастахской свиты 200 м.

К визейскому ярусу в районе устья р. Лена относятся атырдахская и крестяхская свиты.

В основании атырдахской свиты залегают пачка кремней, кремнистых аргиллитов и алевролитов с прослоями детритовых известняков мощностью 30 м. На берегу Быковской протоки обнажается согласный контакт этой пачки с подстилающей бастахской свитой. В этой пачке установлены: фораминиферы *Quasiendothyra baidjansaica* (Bog. et Juf.), *Endothyra explicata* Gan., *Mediocris mediocris* (Viss.), *M. breviscula* (Gan.) и др. (О. И. Богуш и др., 1965 г.); брахиоподы *Chonetes dalmaniana* (Kon.), *Overtonia borodencovensis* (Tolm.), *Marginatia burlingtonensis* (Hall), *Ovatia* cf. *laevicosta* (White), *Spirifer platynotus* Well. и др. (А. А. Межвилк, 1958 г.). О. И. Богуш и другие исследователи считают эту пачку средневизейской. А. П. Ротай, определявший брахиоподы, отнес их к нижнему визе. Учитывая, что никаких следов перерыва в осадконакоплении между бастахской и атырдахской свитами нет не только в приведенном, но и в других разрезах, а также что среди фораминифер только одна форма *Mediocris breviscula* (Gan.) не встречается в нижневизейских отложениях, мы принимаем точку зрения А. П. Ротая.

Вышележащая часть атырдахской свиты представлена в основном аргиллитами, которым подчинены пласты известняков и прослой алевролитов, песчаников и гравелитов. В ней были обнаружены фораминиферы *Endothyra bradyi* Mikh., *Eostaffella* aff. *exilis* Grozd. et Leb., *E. ex gr. pseudostruvei* (Raus. et Bel.), *Tetrataxis paraminima* Viss., брахиоподы *Avonia costata* Sok., *Plicatifera plicatilis* (Sow.), *Brachythyris subcardiiformis* Hall и др. Эта фауна свидетельствует о средневизейском возрасте атырдахской свиты.

Разрез атырдахской свиты на р. Лена несколько отличается от описанного разреза Быковской протоки меньшим количеством известняков. Фауна в нем была встречена только в верхней части свиты, где она

представлена верхневизейскими фораминиферами и брахиоподами: *Brunsia irregularis* (Moell.), *Planoarchaediscus spirillinoides* (Raus.), *Avonia costata* Sok., *Productus concinnus* Sow., *Neospirifer sinuatoplicatus* Mir. и др. Эти данные позволяют считать, что атырдахская свита формировалась в течение всего визейского века. Общая мощность атырдахской свиты достигает 250 м.

В районе устья р. Лена атырдахская свита замещается крестяхской, сложенной алевролитами, песчаниками, обломочными и реже органогенными известняками и конгломератами. Количество последних и размер галек в них увеличиваются вверх по разрезу. Свита венчается пластом валунных конгломератов мощностью 21 м. Основание свиты не обнажено и ее соотношение с подстилающими породами не выяснено. Общая мощность крестяхской свиты 250 м. В известняках встречаются остатки фораминифер, кораллов и брахиопод *Endothyra parapriscia* Schl., *Globoendothyra pseudoglobulus* Reitl., *Endostaffella asymmetrica* Ros., *Tetrataxis paraminima* Viss., *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *Lithostrotion portlocki* E. et H., *Palaeosmia murchisoni* E. et H., *Chonetes dalmaniana* Kon., *Tomiproductus elegantulus* (Tolm.), *Stegacanthia sibirica* (Sag.) и др., свидетельствующие о средне-верхневизейском возрасте свиты.

К намюрскому ярусу в этом районе относится нижняя половина тиксинской свиты мощностью около 800 м. Это довольно однородная толща, согласно залегающая на атырдахской и крестяхской свитах, представленная алевролитами и аргиллитами с редкими прослоями песчаников и мергелей. Тиксинская свита содержит остатки фораминифер, брахиопод и гастропод: *Brunsia spirillinoides* (Groz d. et Leb.), *Tetrataxis eominima* Raus., *Rugosochonetes naliokini* Mon., *Eomarginifera migai* (Tschern.), *Syringothyris sibirica* Sok., *Spirifer byrangi* Tschernjak, *Punctospirifer orlovi* Tschernjak, *Mourlonia striata* (Sow.). Эта фауна в основном является типично нижнекаменноугольной, но в ней появляются отдельные элементы, более характерные для среднего карбона, что и позволяет относить свиту к намюру. Однако нельзя исключить возможность того, что самые низы тиксинской свиты являются еще верхневизейскими.

Верхняя часть тиксинской свиты мощностью около 300 м литологически не отличима от ее нижней части, но содержит уже среднекаменноугольные фораминиферы и брахиоподы: *Archaediscus dubius* Sossip., *Neoarchaediscus rugosus* (Raus.), *Planospirodiscus minimus* (Groz d. et Leb.), *Waagenoconcha piassinaensis* Einor, *Spiriferella gjeliensis* Step., *Choristites anikeevi* Einor, *Neospirifer triplicatus* (Hall.).

Разрез каменноугольных отложений в устье р. Лена венчается соубольской свитой, сложенной алевролитами и песчаниками мощностью около 300 м. Нижняя половина соубольской свиты мощностью 150 м охарактеризована башкирским комплексом гониатитов, представленным родами *Schartymites*, *Verneuillites*, *Diaboloceras*, *Stenopronorites*. Вышележащая часть свиты мощностью около 50 м содержит также среднекаменноугольную фауну брахиопод и гониатитов: *Iakutoproductus cheraskowi* Kasch., *Balachonia insinuata* (Girty), *Orulganian tukuiaensis* (Kasch.), *Iakutoceras triangulumbilicatum* (Porow). Возраст верхней части свиты мощностью около 100 м, не содержащей органических остатков, менее ясен. Г. Ф. Лунгерсгаузен и Р. В. Соломина (1966), выделившие соубольскую свиту из состава верхоянской свиты, всю ее отнесли к среднему карбону. Авторы настоящего раздела полагают, что верхняя часть соубольской свиты может относиться к верхнему карбону. В районе бухты Тикси и к югу от нее соубольская свита

замещается мощной толщей алевролитов и аргиллитов, не отличимых от подстилающей тиксинской свиты.

Разрез каменноугольных отложений в хр. Орулган начинается артыганской толщей красноцветных глинистых сланцев и песчаников мощностью до 800 м. Ввиду отсутствия органических остатков в этой толще возраст ее условно определяется как верхнедевонский — турнейский. Вероятно, к турне относится лишь верхняя часть этой толщи мощностью около 300 м, характеризующаяся присутствием прослоев известняков и медистых песчаников.

На артыганской толще согласно залегает агакуканская свита, начинающаяся пачкой известняков, обычно глинистых, мощностью около 20 м. В основании пачки известняков обнаружены верхнетурнейские брахиоподы *Syringothyris skinderi* Sok., *Septosyringothyris* aff. *demaneti* Vand., *Torynifer evagoratus* Besn. и др. Верхняя часть этой пачки охарактеризована визейскими кораллами и брахиоподами: *Canninia okensis* Stuck., *Lithostrotion m'coyanum* Edw. et Haime, *Spirifer ischimicus* Litv., *S.* aff. *djeskasganensis* Litv. и др. Известняки перекрываются алевролитами и песчаниками. Мощность агакуканской свиты 230 м.

Вышележащая былыкатская свита сложена в основном серыми песчаниками с прослоями конгломератов и глинистых сланцев. Ее мощность достигает 800 м. Взаимоотношения былыкатской и агакуканской свит недостаточно ясны. Возможно, что к северу от р. Джарджан нижняя часть былыкатской свиты фациально замещается верхней частью агакуканской. В былыкатской свите найдены остатки флоры *Tomiodendron ostrogianum* (Zal.) Radcz., *Angarodendron* aff. *obruzschevii* Zal., *Angaropteridium cardiopteroides* (Schm.) Zal. Первая из указанных форм характерна для низов острогской свиты Кузбасса, что определяет нижнекаменноугольный возраст былыкатской свиты.

К нижней части среднего карбона хр. Орулган относится сетачанская свита, согласно залегающая на былыкатской, представленная переслаивающимися песчаниками и алевролитами мощностью 1000—1500 м. В бассейне р. Уэль-Сиктях в ее составе появляются линзовидные пласты конгломератов и каменного угля. Галька конгломератов состоит из жильного кварца, филлитов и реже гранитоидов. Сетачанская свита охарактеризована остатками флоры *Angaropteridium cardiopteroides* (Schm.) Zal., *A.* aff. *buconicum* Tschirk., *Angaridium* ex gr. *mongolicum* Zal.

На сетачанской согласно залегает юпенчинская свита. Это монотонная толща из черных алевролитов с редкими маломощными прослоями известковистых песчаников и глинистых известняков мощностью около 1200 м. В ней содержится довольно многочисленная фауна брахиопод, гониатитов и криноидей, из которых важнейшими являются *Jakutoproductus cheraskovi* Kasch., *Fimbriatia cristato-tuberculata* (Kozl.), *Linoproductus aagardiformis* Sem., *Spiriferella gjeliensis* Step., *Orulganina einori* Tschern., *Jakutoceras trianguliumbilitatum* (Pоров). Эта фауна устанавливает среднекаменноугольный возраст юпенчинской свиты.

Каменноугольные отложения хр. Орулган завершаются сиэдерской свитой, состоящей из алевролитов и песчаников мощностью до 1100 м. В ней находились главным образом брахиоподы *Jakutoproductus cheraskovi* Kasch., *Levicamera pentameroides* (Tschern.), *Spiriferella gjeliensis* Step., *Martinia semiglobosa* Gemm. В нижней части свиты известны гониатиты *Jakutoglaphyrites involutum* (Pоров), *Eoschumardites lenensis* Pоров. В верху свиты изредка встречаются фораминиферы пермского облика. Возраст сиэдерской свиты еще не совсем

ясен. Брахиоподы являются в основном еще каменноугольными, а фораминиферы ближе к пермским. Гониатиты также свидетельствуют о каменноугольном возрасте сиздерской свиты, но не исключена возможность, что верхи ее относятся уже к перми.

Западное Верхоянье

Западное Верхоянье в геологической литературе понимается как регион Верхоянской складчатой зоны в междуречье Собопол — Томпо. В его пределах выделяются два антиклинория: Куранахский (Центральный) в субмеридиональной части зоны в междуречье Собопол — Тумара и Бараинский (Алданский) в субширотной части зоны в междуречье Тумара — Томпо. Каменноугольные отложения, широко развитые в осевых частях этих антиклинориев, имеют как некоторые общие черты, так и различия, обусловленные изменением фаций, что в значительной степени затрудняет стратиграфическое расчленение и их корреляцию при сравнительно слабой литолого-стратиграфической изученности.

Наиболее полный разрез каменноугольных отложений представлен в бассейне р. Собопол. Здесь к нижнему отделу относится былькатская свита, сложенная песчаниками с подчиненными углистыми аргиллитами видимой мощностью до 700 м. В ней изредка встречаются остатки флоры *Angarodendron tetragonum* (Chachl.) Radcz., *Tomiodendron persikovii* Schwed., *Angaropteridium cardiopterodes* (Schm.) Zal.

Среднекаменноугольные отложения бассейна р. Собопол расчленяются на три свиты. Нижняя — сетачанская свита — представлена чередующимися песчаниками и алевролитами мощностью до 1760 м. В ней находились редкие остатки флоры *Angaropteridium cardiopteroides* (Schm.) Zal., *Angarodendron obrutschewi* Zal., *A. zalesskyi* Radcz., а также пеллеципод *Sanguinolites anastasiae* (Tschern.). *Aviclopecten texanus* (Girty). В восточной части бассейна р. Собопол в верху сетачанской свиты появляются брахиоподы *Jakutoproductus taimyrensis* Ustr., *Torynifer pseudolineatus asiaticus* Besn.

Согласно залегающая на ней юпенчинская свита сложена алевролитами с редкими прослоями песчаников и аргиллитов. Ее мощность около 1400 м. Она содержит многочисленную фауну, преимущественно брахиопод, реже пеллеципод, гониатитов и трилобитов. Наиболее характерны следующие представители: *Jakutoproductus cheraskovi* Kasch., *Linoproductus aagardiformis* Sem., *Balakhonia insinuata* (Girty), *Orulgania tukulaensis* (Kasch.), *Neospirifer latus* D. et C., *Jakutoceras trianguliumbilitatum* (Porow), *Phanerocheras lenticulare* Pl. et Sc., *Diaboloceras* aff. *neumeieri* Qn. et Kar., *Stenopronorites* cf. *uralensis* (Kar.). Эта фауна указывает на среднекаменноугольный возраст юпенчинской свиты.

На юпенчинской согласно залегает суорганская свита мощностью 900—960 м, представленная ритмично чередующимися алевролитами и песчаниками с преобладанием первых. Она содержит довольно разнообразную фауну брахиопод, пеллеципод, гониатитов и криноидей: *Jakutoproductus cheraskovi* Kasch., *Fimbriaria cristato-tuberculata* (Kozl.), *Linoproductus achunovensis* Step., *Orulgania einori* Tschern., *Anthraconeilo taffiana* Girty, *Eoschumardites lenensis* Porow, *E. artigensis* (Porow), *Owenoceras orulganense* Porow.

Ранее гониатиты суорганской свиты были отнесены к роду *Aktubites*, и поэтому возраст свиты определялся как верхнекаменноугольный. Изучение гониатитов Ю. Н. Поповым показало, что они должны быть отнесены к эндемичному роду *Eoschumardites*. Совместно с по-

следним в некоторых разрезах также встречаются представители среднекаменноугольного рода *Stenopronorites*. Поэтому в последнее время принято считать, что суорганская свита относится к верхам среднего — низам верхнего карбона.

Выше согласно залегает халданская свита, сложенная алевролитами и песчаниками. В западной части района ее мощность равна 350—400 м, но на востоке увеличивается до 650 м. Свита содержит довольно бедную фауну брахиопод, пелеципод, криноидей и мшанок: *Jakutoproductus cheraskovi* Kasch., *Levicamera pentameroides* (Tschern.), *Spiriferella gjeliensis* Step., *Fenestella cincta* Stock., *Polypora* cf. *palenensis* Graf. и др. Эта фауна является каменноугольной. Однако в западных разрезах в халданской свите обнаружено два комплекса флористических остатков. Нижний из них, заключающий *Noeggerathiopsis theodori* Tchirk. et Zal., *Gondwanidium sibiricum* (Petun.) Zal., характерен для верхнего карбона; верхний же, состоящий из *Zamiopteris* cf. *glossopteroides* (Schm.) Zal., *Z. aff. longifolia* Schwed., имеет явно выраженный пермский облик. В связи с этим возможно, что халданская свита является не только верхнекаменноугольной, но и нижнепермской.

В основании верхнего палеозоя Бараинского антиклинория распространена толща филлитизированных сланцев и алевролитов. А. С. Каширцев и А. В. Вихерт в 1953 г. выделили ее в бассейне р. Тукулан в первую свиту, а В. Д. Шутов (Коссовская и др., 1960) рассматривал ее в составе нижней части толчанской серии. В. Н. Андрианов в 1963 г. выделил эту толщу как нижнюю подсвиту учаганской свиты, а в 1964 г. принял для нее название имтанджинская свита, предложенное еще Н. П. Херасковым (Херасков, Колосов, 1938). Последнее название принято сейчас геологами и утверждено МСК.

Имтанджинская свита представлена филлитизированными и известково-глинистыми сланцами и алевролитами. В ее нижней части преобладающие алевролиты чередуются с тонкими прослоями зеленовато-серых и буроватых песчаников, изредка встречаются прослой окремненных аргиллитов. Видимая мощность имтанджинской свиты 650—700 м. По данным В. Н. Андрианова, в бассейне р. Уяна, возможно, в ней присутствует *Stenopronorites uralensis* (Kagr.). А. С. Каширцев в 1953 г. по р. Томпо обнаружил остатки брахиопод *Spirifer* ex gr. *trigonalis* (Mart.) нижнекаменноугольного облика. Указанный вид гониатита широко распространен в среднекаменноугольных отложениях Верхоянья и смежных районов, поэтому возраст имтанджинской свиты принимается среднекаменноугольным. А. С. Каширцев и А. В. Коробицын считают более вероятным раннекаменноугольный возраст для нижней части этой свиты.

На имтанджинской согласно залегает солончанская свита. Ее отложения изучены А. С. Каширцевым и А. В. Вихертом в 1953 г. по р. Тукулан (вторая свита), В. Д. Шутовым (верхняя часть толчанской серии; Коссовская и др., 1960), В. Н. Андриановым (верхняя подсвита учаганской свиты; 1966) в бассейне р. Барайа и другими исследователями. В Куранахском антиклинории эти отложения изучены А. В. Коробицыным в междуречье Дянышка — Тумара (1959—1966 гг.), В. Н. Андриановым (1966) и др.

Солончанская свита представлена мощной толщей преимущественно песчаниковых пород. Пачки светло- и зеленовато-серых средне- и крупнозернистых аркозовых песчаников мощностью до 30—50 м чередуются с пачками ритмичного строения мощностью 20—30 м, состоящими внизу из углистых аргиллитов, постепенно переходящих в тонкое переслаивание алевролитов и мелкозернистых песчаников, которые обычно сме-

няются мелко- и среднезернистыми однородными песчаниками, иногда с остатками фауны брахиопод. Для песчаных пачек характерны редкие пласты гравелитов и линзы мелко- и среднегалечных полимиктовых конгломератов. Мощность свиты в бассейнах р. Барайа 1000 м. р. Тумара — более 550 м и р. Дянышка — более 1700 м. В Бараинском антиклинории в нижней части свиты обнаружены *Jakutoproductus chersakowi* Kasch., *Rugosochonetes* (?) *atlasowi* Kasch., *Canocrinella cancriniformis* (Tschern.), *Orulgania tukulaensis* (Kasch.) *Taimyrella* cf. *pseudodarwini* (Einar), *Jakutoceras triangulumbilicatum* (Petrov) и др. В верхней части свиты встречаются *Jakutoproductus chersakowi* Kasch., *Orulgania tukulaensis* (Kasch.), *Canocrinella cancriniformis* (Tschern.), *Angaropteridium cardiopteroides* (Schm.) Zal., *A. aff. lingulatum* Neub., *A. cf. mongolicum* Zal., *Noeggerathiopsis theodori* Tschirk. et Zal.

В солончанской свите Куранахского антиклинория в бассейнах Тумары и Дянышки в нижней части свиты обнаружены *Jakutoproductus chersakowi* Kasch., *Rugosochonetes* (?) *atlasowi* Kasch., *Orulgania tukulaensis* (Kasch.), *Noeggerathiopsis theodori* Tschirk. et Zal. и др. В верхней части свиты фауна редка и представлена плохой сохранности хонетинами, мшанками и др.

Комплекс фауны и флоры солончанской свиты и ее стратиграфическое положение позволяют определить возраст этих слоев как средневерхнекаменноугольный.

Самые верхи карбона в Бараинском антиклинории представлены нижней частью кыгылтасской свиты, согласно залегающей на солончанской. Кыгылтасская свита сложена алевролитами и песчаниками и имеет мощность около 800 м. В нижней ее части встречаются слои мощностью 8—20 м аргиллит-алевролитовых пород с гальками и щебнем, реже валунами, различными по составу и степени окатанности. Описавшие эти породы В. Н. Андрианов и В. А. Андрианова считают их ледово-морскими образованиями. Нижние две трети кыгылтасской свиты содержат брахиоподы, среди которых преобладает характерная для среднего и верхнего карбона форма *Jakutoproductus chersakowi* Kasch. В верхней трети свиты состав фауны резко меняется. Здесь присутствуют типичные для перми брахиоподы *Chonetes brama* Frcks., *Jakutoproductus verchoyanicus* (Frcks.), *Marginifera stuckenbergiana* (Krot.). На основании этих данных возраст кыгылтасской свиты определяется как верхний карбон — нижняя пермь.

Южная часть Верхоянской складчатой зоны (Южно-Верхоянский синклиний и Сетте-Дабанский горст-антиклинорий)

До недавнего времени все сведения по карбону этого обширного региона ограничивались указанием на находку в 1934 г. К. Я. Спрингисом в породах нижнего карбона по р. Менкюле *Spirifer* ex gr. *trigonalis* (Mart.) и *Antiquatonia hindi* var. *wettonensis* (M.—W.). Более высокие слои разреза оставались не охарактеризованными фауной и обычно условно включались в состав нижнего отдела пермской системы.

В Южном Верхоянье исследованиями Б. С. Абрамова (1956—1967 гг.) установлен непрерывный разрез всех трех отделов карбона общей мощностью до 3600 м. Каменноугольные отложения протягиваются непрерывной полосой от среднего течения р. Томпо до правобережных притоков верховьев р. Мая. В бассейнах рек Тыра и Менкюле Б. С. Абрамовым составлены детальные стратиграфические разрезы с массовыми сборами брахиопод, кораллов, пелеципод, гастропод, ам-

моноидей и других групп фауны. При этом было установлено, что состав свит и комплексы фауны по простиранию существенно не изменяются.

Для нижнего карбона характерны карбонатные, кремнистые и известково-глинистые породы. В среднем и верхнем карбоне исключительное распространение получили терригенные образования. Наибольшее значение для стратиграфии карбона имеют здесь брахиоподы, а для отдельных частей разреза — фораминиферы, кораллы, пелециподы, гастроподы и аммоноидеи.

Каменноугольные отложения в Южном Верхоянье (Томпо-Аллах-Юньское междуречье) Б. С. Абрамовым расчленены на восемь свит, имеющих четкую литологическую характеристику и, как правило, комплексное палеонтологическое обоснование.

Нижний отдел

В нижнем карбоне Томпо-Аллах-Юньского междуречья устанавливается присутствие турнейского, визейского и условно намюрского ярусов.

Турнейский возраст имеет хамамытская свита. Нормальные контакты ее с подстилающими отложениями известны только в центральной части Южного Верхоянья, где она согласно залегает на породах верхнего девона. В северной и южной частях Южного Верхоянья эта свита тектонически или трансгрессивно контактирует с разными горизонтами нижнего и среднего палеозоя.

Хамамытская свита сложена темно-серыми органогенными известняками с кремнистыми стяжениями. Мощность ее 90—150 м. Из известняков определена фауна: *Septaglomospiranella kingirica* Reitl., *Tournaella discoidea* Dain, *Michelinia megastoma* Phill., *Syringopora gracilis* Keys., *Caninia cylindrica* Scoul., *Cyrtospirifer ? dada* Nal., *Fusella ussiensis settedabanica* Абрамов, *F. taidonensis* (Tolm.), *Eumphalus crotalostomus* М'Соу, *E. pentangulatus* Sow. и др.

По фораминиферам и брахиоподам в турнейском ярусе можно выделить два подъяруса — нижний и верхний. Для нижнетурнейского подъяруса характерны *Septaglomospiranella kingirica* Reitl., *Cyrtospirifer ? dada* Nal., для верхнетурнейского — *Eoendothyra communis* (Raus.), *Fusella ussiensis settedabanica* Абрамов.

К нижней части визейского яруса относится куранахская свита, представленная чередующимися пачками аргиллитов, кремнистых пород и известняков мощностью 400—500 м. В куранахское время в связи с поднятием значительных территорий Сибирской платформы происходило накопление терригенных осадков верхоянского комплекса. В Южном Верхоянье в это время образовался резкий подводный уступ континентального склона. Об этом свидетельствуют оползневые явления, валуны, глыбы и отторженцы верхнедевонских пород в отложениях куранахской свиты, которые создают видимость возможного углового несогласия, как ошибочно рассматривают это явление некоторые исследователи.

Свита содержит фауну: *Tournaella discoidea* Dain, *Forschia parvula* Raus., *Eoendothyra communis* (Raus.), *Tetrataxis* aff. *dentata* Viss., *Archaeodiscus moelleri* Raus., *A. krestovnikovi* Raus., *Kueichowpora tushanensis* Chi., *Caninia cornucopiae* Mich., *Zaphrentis konincki* Edw. et Haim, *Lithostrotion* sp., *Leptaenella analoga* (Phill.), *Stegacanthia sibirica* (Sarg.), *Tomiproductus elegantulus* (Tolm.), *Dictyoclostus crawfordsvillensis* (Well.), *Spirifer besnossovae* Абрамов, *Cleiothyridina obmaxima* (M. Chesn.) и др. Для куранахской свиты

характерен смешанный турне-визейский комплекс фораминифер. Здесь наряду с *Eoenodothyra communis* (R a u s.), являющейся типичной формой для турне Русской платформы и Урала, встречаются визейские виды *Forschia parvula* R a u s. и многочисленные представители родов *Tetrataxis* и *Archaediscus*. Из брахиопод в куранахской свите наиболее распространен *Spirifer besnossovae* A b r a m o v, очень близкий к *S. subgrandis* R o t., являющемуся характерным для нижнетерсинского (фонминского) горизонта Кузбасса.

К верхней части визейского яруса принадлежит чугучанская свита, сложенная преимущественно серыми известковистыми алевролитами с прослоями органогенно-обломочных известняков мощностью 50—90 м. Порода содержит фауну: *Schizophoria resupinata* (M a r t.), *Orthotetes keokuk* (H a l l), *Buxtonia scabriculoides* (P a e c k.), *Stegacanthia taimyrensis* (E i n o r), *Fluctuaria undata* (D e f r.), *Striatifera striata* (F i s c h.), *Spirifer snjatkovi* A b r a m o v, *Neospirifer djenaicus* L i t v., *N. virgatus* L i t v., *Brachythyris suborbicularis* (H a l l). Для свиты характерно появление (впервые для карбона Сетте-Дабана) представителей рода *Neospirifer*. В Центральном Казахстане этот род появляется в верхнем визе. Важное значение имеют находки *Fluctuaria undata* (D e f r.) и *Striatifera striata* (F i s c h.) — форм, широко развитых в верхнем визе и нижнем намюре Европы и Азии. Не менее характерно также массовое распространение формы *Spirifer snjatkovi* A b r a m o v, относящейся к группе *Spirifer trigonalis* (M a r t.).

К нижней части намюрского яруса относится овлачанская свита мощностью 300—350 м. Она характеризуется преимущественно черными известковистыми аргиллитами с пачками алевролитов и прослоями известняков. Из пород свиты определена фауна: *Rhipidomella altaica* T o l m., *Plicatifera plicatilis* (S o w.), *Levipustula baicalensis* (M a s l.) *Fluctuaria* aff. *undata* (D e f r.), *Balakhonia ostrogensis* S a r., *Orulgania plenoides* (S o k.), *Spirifer* ex gr. *trigonalis* (M a r t.), *Neospirifer derjavini* (J a n.), *Mourlonia striata* (S o w.), *Nodospiria ornata* J o c h. et D u t r o, *Neoglyphioceras caneyanum* (G i r t y), *N. abramovi* P o p o v, *Lyrogoniatites newsomi* (S m i t h.), *Praedaraelites* aff. *culmiensis* (K o b.) и др. Среди брахиопод в овлачанской свите имеется ряд форм, пользующихся широким распространением в верхних слоях нижнего карбона Кузбасса. Так, *Orulgania plenoides* (S o k.) характерна для верхотомского горизонта, а *Balakhonia ostrogensis* S a r. — для острогской свиты Кузбасса. Из гастропод интересна находка *Nodospira ornata* J o c h. et D u t r o, описанной впервые из гониатитовых слоев верхнего карбона Северной Америки. Находки гониатитов родов *Neoglyphioceras*, *Praedaraelites* и *Lyrogoniatites*, по мнению Ю. Н. Попова, позволяют определить возраст овлачанской свиты в пределах нижней зоны намюрского яруса.

Верхняя часть намюрского яруса представлена хатынахской свитой, которая сложена преимущественно массивными песчанистыми алевролитами, чередующимися с пластами аргиллитов и песчаников. Мощность свиты 300—400 м. Из фауны развиты преимущественно брахиоподы. В единичных экземплярах встречаются ядра пелеципод и гастропод. Среди брахиопод определены *Pustula* ex gr. *rugata* (P h i l l.), *P. ?* aff. *dengisi* (N a l.), *Balakhonia* sp., *Striatifera* cf. *spinifera* (P a e c k.), *Spirifer* ex gr. *bisulcatus* S o w., *Neospirifer derjavini* (J a n.), *Rotaia sibirica* (R o t.), *Orulgania* sp., *Torynifer pseudolineatus asiaticus* B e s n., *Punctospirifer octoplicatus* S o w. var. *concentrica* (J a n.). В хатынахской свите значительное распространение получает *Torynifer pseudolineatus asiaticus* B e s n., являющаяся характерной формой для нижнего карбона Азии. *Spirifer bisulcatus* S o w. широко представлен

в виле-намюрских отложениях Русской платформы. Таким образом, комплекс брахиопод в хатынахской свите по своему облику является поздненижекаменноугольным, или условно намюрским.

Средний и верхний отделы

К среднему и верхнему карбону отнесены наталинская, экачанская и суркечанская свиты.

Наталинская свита сложена аргиллитами, алевритистыми аргиллитами с редкими пластами песчаников (до 0,5 м) и пачками ритмично переслаивающихся аргиллитов и тонкозернистых песчаников. Мощность свиты 900—1100 м. В породах найдена следующая фауна: *Jakutoproductus cheraskowi* Kasch., *Balakhonia insinuata* (Girty), *Orulgania tukulaensis* (Kasch.), *Anthraconeilo taffiana* Girty, *Wilkingia sulcata* (Hind), *Pentagrammysia altaica* Tschern., *Janeia parallela* Beede et Rogers, *Clinopistha elongata* Tschern., *Sanguinolites striatolamellosus* Kon., *Schizodus antiquus* Hind, *Euphemites* cf. *romanowskyi* Netsch., *Stenopronorites* ex gr. *uralensis* (Karp.), *Jakutoceras triangulumbilicatum* (Поров) и др.

Для брахиопод наталинской свиты характерно существенное обновление, по сравнению с хатынахской свитой, родового и видового состава. В большом количестве встречены груборебристые *Spirifer*, являющиеся потомками *Spirifer bisulcatus* Sow. Из продуктид продолжает развиваться род *Balakhonia*. Для пелеципод, по заключению В. А. Муромцевой, характерно присутствие архаичных видов, известных главным образом в верхах нижнего карбона, — *Sanguinolites striatolamellosus* Kon., *Wilkingia sulcata* (Hind); кроме того, присутствуют виды, характерные для среднего карбона, — *Anthraconeilo taffiana* Girty, а также значительное количество видов, имеющих распространение в среднем и верхнем карбоне (на территории СССР преимущественно в среднем карбоне), — *Janeia parallela* (Beede et Rogers), *Clinopistha elongata* Tschern., *Schizodus antiquus* Hind. Для гониатитов отмечается первое появление представителей родов *Stenopronorites* и *Jakutoceras*. Вид *Stenopronorites uralensis* (Karp.) известен из верхнешартымских слоев башкирского яруса Урала.

В основании экачанской свиты залегают алевролиты и песчаники. Средняя часть сложена аргиллитами, переслаивающимися с алевролитами и редкими пластами песчаников; встречаются прослои криноидных известняков. В кровле свиты вскрываются черные аргиллиты с линзами внутриформационных конгломератов. Мощность свиты 800—900 м. Из органических остатков в экачанской свите развиты преимущественно брахиоподы. В низах свиты отмечается наличие *Jakutoproductus cheraskowi* (Kasch.). Широкое распространение имеют также *Neospirifer triplicatus* (Hall) и *N. latus* (D. et C.), характерные для пенсильванской системы Северной Америки. Более молодой облик придает комплексу присутствие *Kochiproductus* (?) *porrectiformis* Zav., *Canocrinella canocriniformis* (Tschern.), *Leiorhynchoidea ripheica* (Step.).

Среди пелеципод экачанской свиты, по заключению В. А. Муромцевой, присутствует значительное количество видов, общих с наталинской свитой: *Sanguinolites striatolamellosus* Kon., *Clinopistha elongata* Tschern., *Janeia parallela* Beede et Rogers. и др. Наиболее характерны следующие виды: *Palaeolima retifera* (Schum.), *Polidevcia kumpani* Fed., *Parallelodon tenuistriatus* (Meek et Worthen), *Schizodus affinis* Herrick, *Pleurophorus subcostatus* Meek et Worthen, *Pterinopecten serdowae* Fred., *Aviculopecten keyserlingi* (Stuck.), *Acanthopecten elegantulus* (Stuck.) и др. Как можно видеть из приве-

денного списка, наряду с видами, типичными для среднего и верхнего карбона, присутствует значительное количество видов, которые в европейской части СССР известны из нижнепермских отложений. Такими видами являются *Pterinopecten serdowae* Fred., *Aviculopecten keyserlingi* (Stuck.), *Acanthopecten elegantulus* (Stuck.). Из аммоидей в экачанской свите обнаружены *Stenopronorites karpinskii* Libg., *Praedaraelites* aff. *praecursor* (From.), *Jakutoceras trianguliumbilitatum* (Поров), *Glaphyrites* sp. Данный комплекс гониатитов Ю. Н. Попов относит к башкирскому и московскому ярусам среднего карбона.

Суркечанская свита мощностью 300—400 м сложена массивными алевролитами с тонкими прослоями тонкозернистых песчаников. В породах свиты найдена фауна: *Linoproductus* ex gr. *cora* (Orb.), *Jakutoproductus cheraskowi* Kasch., *Kochiproductus* cf. *porrectiformis* Zav., *Waagenoconcha* sp., *Canocrinella cancriniformis* (Tschern.), *Spiriferella* ex gr. *praesaranae* Step., *Levicamera* aff. *pentameroides* (Tschern.), *Leiorhynchoidea* ex gr. *ripheica* (Step.). По своему облику данный комплекс брахиопод тесно связан с комплексом брахиопод экачанской свиты.

Нижнекаменноугольные отложения в Аллаx-Юнь-Майском междуречье изучены пока недостаточно. Достоверно здесь известны только известняки хамамытской свиты турнейского яруса. И. М. Фердманом (1960 г.) в известняках турнейского яруса верховьев р. Мая были обнаружены фораминиферы и кораллы: *Baituganella* cf. *vulgaris* Lip., *Chernyshinella tumulosa* Lip., *Plectogyra crassiteca* (Lip.), *P.* ex gr. *latispiralis* (Lip.), *Spiroplectomina* cf. *angusta* (Lip.), *Caninia cornucopiae* Mich., *C. cylindrica* Scoul. Мощность турне условно 400—500 м.

Материалы Б. С. Абрамова, М. Г. Афанасьева (1965 г.), И. М. Фердмана (1960 г.) и др. говорят о возможности выделения в Юдомо-Майском междуречье отложений куранахской свиты нижнего визе, представленных кремнистыми породами мощностью до 200 м. Более высокие слои нижнего карбона здесь сложены известково-глинистыми образованиями, не содержащими остатков фауны.

Среднекаменноугольные отложения на левобережье р. Аллаx-Юнь и в бассейне р. Юдома фаунистическими находками доказаны только в нижнем течении рч. Качи, где Т. С. Гусевым (1963 г.), Б. С. Абрамовым и М. Г. Афанасьевым (1965 г.) в алевролитах собраны брахиоподы *Orulganina tukulaensis* (Kasch.), *Balakhonia insinuata* (Girty). Мощность среднего карбона в этом районе из-за плохой обнаженности не ясна.

Более высокие слои карбона для верховьев бассейна р. Юдома фаунистически обоснованы Б. С. Абрамовым (1965, 1968 гг.). По рч. Акачан в толще алевролитов с редкими пластами песчаников были собраны многочисленные остатки брахиопод и пеллеципод: *Neospirifer triplicatus* (Hall), *Dictyoclostus* ex gr. *donetzianus* Lich., *Canocrinella* aff. *cancriniformis* (Tschern.), *Leiorhynchoidea* cf. *ripheica* (Step.), *Rhynchopora* ex gr. *nikitini* Tschern., *Lima ritifera* Shumard, *Wilkingia* cf. *terminale* (Hall), *Anthroconeilo* cf. *taffiana* Girly, *Streblochondria elcovica* Mur., *Edmondia* aff. *pentonensis* Hind, *Aviculopecten wilczeki* (Toula), *A.* (*Acantopecten*) *carbonifera* (Stevens) и др. Мощность пород 700—800 м.

Предположительно верхнекаменноугольные отложения в бассейне рч. Акачан представлены таачанской свитой, выделенной Б. С. Абрамовым в 1968 г. Стратотип свиты находится на правом водоразделе руч. Сиг. Таачанская свита сложена чередующимися пачками песчаников, алевролитов и аргиллитов. В нижней части встречаются пласты

и линзы конгломератов и обломочных эффузивных пород («рябчики»). В свите обнаружены остатки брахиопод *Canocrinella* cf. *canocriniformis* (Tschern.), *Plicatifera* sp., *Kochiproductus* cf. *porrectiformis* Zav., *Levicamera* ex gr. *pentameroides* (Tschern.), *Leiorhynchoidea ripheica* (Step.) и др. Мощность свиты 800—950 м.

На западном склоне Сетте-Дабана (Ытыгинская синклираль) верхнекаменноугольные отложения трансгрессивно залегают на рифейских образованиях. Верхний карбон мощностью 354 м представлен толщей аргиллитов и алевролитов с многочисленными пластами и линзами обломочных известняков («рябчики»). Из брахиопод найдены *Canocrinella cancriniformis* (Tschern.), *Orulgania* sp., *Stenosisma sibirica* Abramov и др.

СОПОСТАВЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗРЕЗОВ

Корреляция каменноугольных континентальных отложений, развитых в пределах Сибирской платформы, вызывает большие затруднения. Весьма условно можно считать, что нижнекаменноугольные (?) отложения Вилюйской синеклизы занимают более низкое стратиграфическое положение, чем анакитская свита Тунгусской синеклизы (табл. 8 см. вкладку). Значительно больше оснований имеется для корреляции преимущественно морских отложений, развитых в Верхоянской складчатой области. Нижнекаменноугольные отложения Верхоянья по остаткам фораминифер, кораллов и особенно брахиопод могут быть довольно уверенно расчленены на ярусы единой стратиграфической шкалы (рис. 20).

К турнейскому ярусу относятся эбеляхская и бастахская свиты района устья р. Лена, верхняя часть артыганской и самая нижняя часть агакуканской свит бассейна р. Джарджан и хамамытская свита Южного Верхоянья. Хотя перечисленные свиты содержат значительно отличающиеся друг от друга комплексы фауны, одновозрастность их не вызывает сомнений. В центральной части Верхоянской складчатой зоны турнейские отложения не вскрыты. Для турнейских отложений Верхоянья характерно преобладание карбонатных осадков (за исключением бассейна р. Джарджан). Мощность турнейского яруса в северной части Верхоянья достигает 400 м, а в южной сокращается до 150—90 м.

К визейскому ярусу принадлежат крестяхская и атырдахская свиты района устья р. Лена, большая часть агакуканской свиты бассейна р. Джарджан, куранахская и чугучанская свиты Южного Верхоянья. В центральной части Верхоянской складчатой зоны визейские отложения не вскрыты. Сопоставление перечисленных свит и отнесение их к визейскому ярусу хорошо устанавливаются по наличию в них довольно многочисленного комплекса остатков фораминифер, кораллов и брахиопод. Отложения визейского яруса Верхоянья являются преимущественно терригенными известняки имеют подчиненное значение. Мощность визейских отложений в северной части Верхоянья не превышает 200—250 м, в южной части возрастает до 550—600 м.

Намюрский возраст имеют большая часть тиксинской свиты района устья р. Лена, былыкатская свита бассейнов рек Джарджан и Собопол и овлачанская и хатынахская свиты хр. Сетте-Дабан. Тиксинская, овлачанская и хатынахская свиты сложены морскими отложениями и содержат остатки фораминифер, брахиопод, гастропод и гониатитов, устанавливающие их принадлежность к верхним горизонтам нижнего карбона. Былыкатская свита включает остатки флоры, позволяющие параллелизовать ее с острогской свитой Кузбасса. Мощность отложений намюрского яруса в северной части Верхоянья достигает 800 м, но в южной части уменьшается до 300 м. Морские отложения тиксин-

ний (Абрамов, 1963; Андрианов, 1966; Богуш, Юферев, 1966; Соломина, Мусалитин, 1966), но сопоставление их разрезов производится различными авторами не вполне однозначно. Более сложен вопрос о ярусном расчленении средне- и верхнекаменноугольных отложений Верхоянья в связи с очень большим своеобразием содержащихся в них остатков фауны. Большинство геологов эта проблема не рассматривается. Первая попытка выделить башкирский и московский ярусы в среднем карбоне Верхоянья была предпринята В. И. Устрицким и Г. Е. Черняком (1965). Ряд положений о возможности применения ярусного расчленения отложений карбона Верхоянья был высказан в работе В. Н. Андрианова (1966).

Наиболее широко представлены в среднем и верхнем карбоне Верхоянья брахиоподы. Значительно реже встречаются, но имеют большое стратиграфическое значение гониатиты. Несмотря на еще недостаточную изученность этих групп фауны из отложений Верхоянья, имеющиеся данные позволяют произвести довольно надежное сопоставление основных разрезов. Для сопоставления этих разрезов особенно большое значение имеет комплекс брахиопод, состоящий из *Jakutoproductus cheraskovi* K a s c h., *Balakhonia insinuata* (Girty), *Orulgania tukulaensis* (K a s c h.); совместно с ними обычно встречаются гониатиты *Jakutoceras triangulumbilicatum* (P o r o w.). * Этот комплекс фауны, дополняющийся другими менее распространенными формами, изменяющийся от разреза к разрезу, появляется в средней части юбальской свиты района устья р. Лена, юпенчинской свите бассейнов рек Джарджан и Собопол, нижней части солончанской свиты Томпо-Эчийского междуречья и в наталинской свите Сетте-Дабана. По данным В. И. Устрицкого и Г. Е. Черняка (1965), появление этого комплекса приурочено к одной из наиболее резких границ в верхнем палеозое не только Верхоянья, но и всей Арктики. Эта граница характеризуется вымиранием семейства Archaediscidae среди фораминифер, родов *Scharitymites* и *Verneuillites* из гониатитов и почти полным обновлением видового состава брахиопод. В последнее время (Андрианов, 1966; Лунгергаузен, Соломина, 1966) установлено, что отдельные элементы этого комплекса (*Jakutoproductus cheraskovi*, *Jakutoceras triangulumbilicatum*) появляются в районе устья р. Лена несколько ранее этого рубежа. Но в общем этот рубеж хорошо выделяется по всему Верхоянью и может быть принят с некоторыми допущениями за границу башкирского и московского ярусов.

Менее значительные изменения в составе фауны отмечаются в вышележащих отложениях верхних горизонтов среднего карбона, представленных сиздерской свитой бассейна р. Джарджан, суорганской свитой бассейна р. Собопол, средней частью солончанской свиты Томпо-Эчийского междуречья, нижней частью экачанской свиты Сетте-Дабана и свитой бассейна р. Юдома. Для этих отложений из брахиопод характерны *Jakutoproductus cheraskovi* K a s c h., *Fimbriatia cristatotuberculata* (K o z l.), *Linoproductus achunovensis* (Step.) и др., а из гониатитов *Jakutoglaphyrites involutus* (P o r o w). Ранее этот комплекс относился к верхнему карбону. Однако, если учесть находки представителя рода *Stenopronorites*, можно считать его еще среднекаменноугольным.

Отложения верхнего карбона выделяются в какой-то мере условно, так как они охарактеризованы очень бедным комплексом фауны. Верх-

* В ряде работ (Абрамов, 1963; Устрицкий, Черняк, 1965; Андрианов, 1966) *Balakhonia insinuata* фигурирует как *Linoproductus schrencki* (Stuck.), *Orulgania tukulaensis* относится к роду *Pseudosyrinx*, а *Jakutoceras triangulumbilicatum* — к роду *Orulganites*.

некаменноугольными являются верхняя часть сиздерской свиты бассейна р. Джарджан, халданская свита бассейна р. Собопол, верхняя часть солончанской и нижняя часть кыгылтасской свит Томпо-Эчийского междуречья, верхняя часть экачанской и суркечанская свиты Сетте-Дабана и таачанская свита в бассейне р. Юдома. Для этих отложений наиболее характерны брахиоподы *Levicamera pentameroides* (Tschern.), *Spiriferella gjeliensis* Step., встречаются нередко остатки каменноугольной флоры. В самом верху халданской свиты установлено присутствие фораминифер и флоры уже пермского облика. Поэтому не исключено, что к верхнему карбону отнесены и самые нижние горизонты нижнепермских отложений.

КРАТКИЙ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

В течение всего каменноугольного периода восточная часть Сибирской платформы, которая входит в рассматриваемую территорию Западной Якутии, представляла собой область денудации и лишь на ее отдельных участках происходило формирование маломощных, преимущественно континентальных отложений. В противоположность этому в пределах Верхоянской складчатой зоны шло накопление мощных толщ главным образом морских отложений.

В турнейское время рассматриваемая часть Сибирской платформы представляла собой в основном выровненную измененную сушу. В районе Вилюйской синеклизы, по-видимому, располагалась серия озер, в которых накапливались терригенно-карбонатные осадки. Только на северо-востоке платформы в Кютингдинском прогибе располагался мелководный морской залив, в котором происходило накопление органогенных и хемогенных, а в прибрежных частях и терригенных осадков. Территория Верхоянской складчатой области и Ленского прогиба была занята в основном мелководным эпиконтинентальным морским бассейном. В нем могла обитать многочисленная и разнообразная фауна фораминифер, одиночных и колониальных кораллов, мшанок, брахиопод, гастропод и морских лилий. В этом бассейне отлагались сравнительно маломощные карбонатные, преимущественно органогенные осадки. Исключением являлся район р. Джарджан, где в течение длительного времени турнейского века существовал лагунно-континентальный режим, при котором образовались терригенные красноцветные отложения с медистыми песчаниками. Только в самом конце турнейского века здесь установился нормальный морской режим, благоприятствующий накоплению карбонатных пород.

В визейском веке рассматриваемая территория Сибирской платформы представляла собой сушу, но несколько более приподнятую, чем в турнейском веке. Осадконакопление в пределах Вилюйской синеклизы, вероятно, в это время уже прекратилось. Для Верхоянья наступил новый, качественно отличный этап тектонической жизни. Появились условия для накопления мощных толщ терригенных осадков, которые продолжали сохраняться в течение всего верхнего палеозоя и значительного времени мезозойской эры. На месте современного Верхоянского хребта произошло заложение обширного миогеосинклинального прогиба, в котором в визейском веке накапливались сравнительно маломощные преимущественно терригенно-карбонатные, а в начале века и кремнистые осадки. В этом морском бассейне развивалась разнообразная фауна, но менее многочисленная, чем в турнейском веке.

В течение намюрского века относящаяся к Западной Якутии часть Сибирской платформы представляла собою приподнятую, но, вероятно, слабо расчлененную сушу. В ее пределах происходило накопление ма-

ломощных континентальных отложений. Примерно такой же облик имела эта часть Западной Якутии и в течение всего среднего и позднего карбона. Большую площадь Верхоянского прогиба в намюрском веке занимал обширный морской бассейн, в котором происходило накопление терригенных осадков, преимущественно глинистых, за исключением территории Орулганского хребта, где отлагались главным образом песчаные толщи при континентально-лагунном режиме.

В северной части прогиба интенсивность осадконакопления была почти в три раза больше, чем в его южной акватории. Фауна, населявшая это намюрское море, была более бедной, чем в предыдущие века. В это время совершенно исчезают колониальные кораллы. Из других групп фауны наибольшим развитием пользовались лишь брахиоподы.

В первой половине среднекаменноугольной эпохи палеогеография описываемой территории оставалась примерно такой же, как и в намюрском веке. Лишь увеличивается поступление песчаного материала в пределах Орулганского хребта, особенно в бассейне р. Собопол.

Вторая половина среднекаменноугольной эпохи ознаменовалась трансгрессией, распространившейся на всю территорию Верхоянского прогиба. В осадках моря преобладал глинистый материал, но к концу эпохи в центральной и южной частях прогиба существенное значение приобрело накопление песчаного материала. На большей части прогиба продолжалось дальнейшее накопление значительной толщи терригенных отложений. Их мощность превышала 1000 м, а в бассейне р. Собопол — 2500 м.

В позднем карбоне наступила некоторая регрессия. Верхнекаменноугольные отложения отсутствуют в самой северной части Верхоянского прогиба (район устья р. Лена), образовывались временные лагунно-континентальные условия в северной и центральной частях прогиба. В это время происходило накопление песчано-глинистых, а на юге глинистых толщ. Большая мощность верхнекаменноугольных отложений (1100 м) отмечается только в бассейне р. Джарджан. На юг она постепенно сокращается и в хр. Сетте-Дабан не превосходит 200 м, но в бассейне р. Юдома снова увеличивается примерно до 1000 м.

Палеогеографические условия в каменноугольном периоде на рассматриваемой территории Западной Якутии благоприятствовали формированию разнообразных нерудных полезных ископаемых. С турнейскими отложениями в платформенной части связаны проявления гипса и ангидрита. На восточной окраине Тунгусской синеклизы и в пределах хр. Орулган к средне-верхнекаменноугольным отложениям приурочены незначительные углепроявления. Определенный интерес представляют фосфориты, присутствующие в верхней части тиксинской свиты в районе устья р. Лена, где установлено до 8 горизонтов желваковых фосфоритов мощностью от 0,15 до 0,5 м с содержанием фосфорного ангидрита 3,5—6,8%. Терригенные и карбонатные толщи каменноугольного возраста могут служить исходным сырьем для получения различных видов строительных материалов. Недостаточно еще выяснена перспективность медистых песчаников артыганской свиты хр. Орулган.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Пермские отложения широко распространены на территории Западной Якутии как в пределах Сибирской платформы и в прилегающих к ней с севера и востока прогибах, так и в Верхоянской складчатой зоне. Они установлены на северном и юго-восточном склонах Анабарской антеклизы, по периферии Оленекского поднятия, на восточном борту Тунгусской синеклизы, в Вилюйской синеклизе, Лено-Анабарском

и Приверхоянском прогибах и в Верхоянской складчатой зоне. Особенно широко развиты пермские отложения в Верхоянской складчатой зоне, где представлены мощными толщами терригенных морских и лагунно-континентальных образований.

Первые сведения о пермских отложениях в Западной Якутии были получены в результате работ Хатангской экспедиции Русского географического общества 1905 г., руководимой И. П. Толмачевым. Однако широкое распространение пермских отложений на описываемой территории было установлено только в 30-е годы в результате исследований Г. Н. Фредерикса (1931 г.), В. П. Фагутова и В. И. Серпухова (1931—1932 гг.), К. Я. Спрингиса (1933 г.), Е. С. Бобина (1934—1936 гг.), В. М. Лазуркина (1936 г.), И. П. Атласова (1937—1938 гг.), И. Г. Николаева (1937 г.), А. И. Гусева (1938—1939 гг.). Особое значение имела работа Н. П. Хераскова (1938 г.), в которой впервые была предложена стратиграфическая схема расчленения пермских отложений. Эта схема, уточненная и дополненная в 1944—1945 гг. А. В. Зимкиным, не утратила своего значения и до настоящего времени.

Большинство упомянутых исследователей считало, что на описываемой территории развиты только нижнепермские отложения. Наличие здесь верхнепермских отложений впервые доказано В. А. Цареградским (1945 г.) и подтверждено последующими геологическими исследованиями.

Из многочисленных, преимущественно геологосъемочных работ 1945—1955 гг. следует отметить исследования А. А. Межвилка (1958а, б), предложившего схему стратиграфии пермских отложений Хараулаха, и А. С. Каширцева (1955, 1959а, б), предпринявшего первую попытку биостратиграфического обоснования расчленения пермских отложений Верхоянья.

В 1957 г. на Межведомственном совещании по разработке унифицированных стратиграфических схем Северо-Востока в г. Магадане была выработана унифицированная стратиграфическая схема пермских отложений для Яно-Колымской складчатой зоны, согласно которой верхнепалеозойские отложения расчленялись на три серии: устьенскую (S_3 — P_1), томпинскую (P_1) и бараинскую (P_2). Бараинская серия в свою очередь была разделена на два горизонта: аркачанский и тыринский. Эта схема не была достаточно обоснована и не получила должного признания как среди геологов, занимающихся картированием пермских отложений, так и среди палеонтологов, определяющих из этих отложений органические остатки.

В последующее время было выполнено много работ по изучению стратиграфии пермских отложений Верхоянья (Домохотов, 1960б; Зиракадзе, 1960; Мусалитин, 1959, 1960а; Соломина, 1959 и др.) и их вещественного состава (Граumberг и др., 1961; Коссовская и др., 1960 и др.). Результаты этих работ были обобщены на Межведомственном совещании по разработке унифицированных стратиграфических схем Якутской АССР в г. Якутске в 1961 г., где была разработана рабочая стратиграфическая схема пермских отложений Верхоянской складчатой области. По этой схеме нижнепермские отложения были расчленены на халданский и орулганский, а верхнепермские — на деленжинский и тыринский горизонты.

Работами последних лет (Абрамов, 1963; Андрианов, 1966; Андрианов, Булгакова, 1965; Лунгерсгаузен, Соломина, 1966; Попов и др., 1964; Соломина, Мусалитин, 1966 и др.) было доказано, что в большинстве районов Верхоянья отложения, относившиеся к халданскому горизонту нижней перми, в действительности являются каменноугольными образованиями. В связи с этим потеряло смысл выделение орулганско-

го горизонта, оказавшегося соответствующим всему нижнему отделу перми.

Много важных данных о пермских отложениях Западной Якутии было получено в последние годы в результате работ геологов А. И. Аверченко, А. Ф. Дибнер, В. К. Дорофеева, В. Л. Иванова, В. И. Коростелева, А. В. Лейпцига, О. М. Лев, Б. Н. Леонова, Л. М. На-тапова, Г. В. Труфанова, А. Н. Толстых, И. М. Фердмана, В. А. Ян-жин-шина и ряда других.

СИБИРСКАЯ ПЛАТФОРМА

Анабарская антеклиза

Северный склон Анабарской антеклизы

Отложения пермского возраста слагают неширокую (25—35 км) полосу на севере Анабарской антеклизы, простирающуюся в северо-западном направлении. Они залегают непосредственно на частично размытых верхнепротерозойских и кембрийских породах.

Разрез пермских отложений весьма однообразен. Он слагается преимущественно слабо сцементированными пепельно-серыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами с маломощными прослоями углей и углистых сланцев. Для нижней части разреза характерно некоторое преобладание песчаников.

По данным спорово-пыльцевых анализов и определениям флористических остатков, здесь присутствуют отложения обоих отделов пермской системы. Если на левобережье р. Анабар и западнее от нее отложения нижнего и верхнего отделов выделяются довольно уверенно, то к востоку толща пермских пород пока еще не может быть расчленена.

В бассейнах рек Попигаи и Анабар нижнепермские отложения в основном слагаются пепельно-серыми песчаниками и подчиненными им темно-серыми алевролитами и аргиллитами. Мощность их достигает 200—250 м. Спорово-пыльцевой комплекс из этих отложений характеризуется обилием пыльцы кордаитовых (31,5%) и спор *Leiotriletes* (25%). Характерными видами являются *Cordaitina rotata* (Lub.) Samoil., *C. rotata* (Lub.) var. *arctica* (K.—M.) Samoil., *C. stenolimbata* (Lub.) Samoil., *C. rugulifera* (Lub.) Samoil., *Leiotriletes microrugosus* (Ibr.) Isch., *L. nigritellus* (Lub.), *L. pyramidalis* (Lub.). Этот комплекс, по заключению А. Ф. Дибнер, сопоставляется со спорово-пыльцевыми комплексами из нижнепермских отложений, развитых в более восточных районах Арктики, а также Тунгусского, Минусинского и Кузнецкого бассейнов.

Верхнепермские отложения представлены пепельно-серыми песчаниками, серыми и темно-серыми алевролитами и аргиллитами. Иногда среди них встречаются маломощные (до 0,5 м) пласты каменного угля. Верхняя часть разреза (до 55 м) сложена туфами, туфопесчаниками и лавами основного состава. Мощность 200—250 м. Верхнепермский возраст этих отложений подтверждается микрофлористическими данными. Здесь отмечается преобладание спор *Leiotriletes* (33%) и пыльцы *Ginkgocycadophytus* (21%). В числе характерных видов присутствуют *Leiotriletes glaber* Naum. var. *parva* K.—M., *L. subtriangulatus* (Lub.), *L. gilvus* K.—M., *L. nigrans* Naum., *Ginkgocycadophytus parvus* (K.—M.), *G. magnus* (Naum.), *G. obtusus* (K.—M.), *Lophotriletes politus* (K.—M.). По заключению А. Ф. Дибнер, подобные комплексы известны из верхнепермских отложений Тунгусского и Кузнецкого бассейнов. Помимо того, в верху разреза верхнепермских отложений из-

редка встречается фауна. Так, в приустьевой части р. Уджа, правого притока р. Анабар, обнаружены остатки *Edmondia nebrascensis* Geinitz, *Liebea septifer* King, *Sanguinolites bicarinatus* Keyser. var. *laevigata* Lich., характерные, по мнению Е. М. Люткевича, для отложений казанского яруса Русской платформы.

Пермские отложения выявлены также в бассейне р. Уджа и в районе верхнего течения р. Пур. Это преимущественно пепельно-серые, средне- и мелкозернистые песчаники. Глинистые породы и алевролиты не имеют широкого распространения. Они встречаются главным образом в верхней части разреза. В низу разреза наблюдаются линзообразные прослои конгломератов и гравелитов. Изучение спорово-пыльцевых комплексов, а также находки флоры свидетельствуют о присутствии отложений как нижнего, так и верхнего отделов. По определениям Н. А. Шведова, здесь имеются остатки нижнепермской флоры *Noeggerathiosis subangusta* Zal., *N. latifolia* Neub., *N. derzavini* Neub., *N. theodori* Tschirk. et Zal., *N. aff. batschatensis* Radcz., *Zamiopteris* cf. *glossopteroides* Schm., *Z. aff. longifolia* Schw., *Angaropteridium* aff. *ligulatum* Neub. Спорово-пыльцевые комплексы из верхней части разреза имеют много общего с комплексами, приведенными при характеристике верхнепермских отложений Попигайского и Анабарского районов. Мощность пермских отложений в рассматриваемом районе изменяется в значительных пределах. Так, в бассейнах рек Томтор и Боргу-Токур, правого и левого притоков р. Уджа, мощность их не свыше 80 м, но в западном направлении она увеличивается и вблизи р. Анабар достигает 250 м.

Следует отметить, что, по мнению большинства исследователей, изучавших геологическое строение междуречья Попигай — Анабар, мощность пермских отложений в этом районе должна быть не менее 600—700 м. Однако, считаясь с данными среднемасштабной съемки за последние годы, выполненной на левобережье р. Анабар и отчасти на ее правом берегу, можно полагать, что здесь пермские отложения едва ли превышают мощность 200—250 м. Это находится в полном соответствии с материалами по Тюмтинскому району, где, судя по скважинам, в краевой части платформы пермские отложения имеют мощность, многим превышающую 200 м.

Оленекское поднятие

Пермские отложения в виде неширокой (10—40 км) полосы обрамляют Оленекское поднятие и далее протягиваются к югу в сторону Кютингдинского прогиба. Их изолированные выходы отмечаются также в пределах Куойско-Далдынского поднятия.

Наблюдаются два типа разрезов пермских отложений. Первый свойствен отложениям собственно обрамления Оленекского поднятия, а второй характерен для остальных вышеуказанных районов. Изменение обликов разрезов происходит на участке, расположенном несколько южнее р. Тас-Эекит.

Пермские отложения Оленекского поднятия, слагающие так называемую пурскую свиту, характеризуются разрезом, состоящим из ритмичного чередования песчаниковых и алевроито-аргиллитовых пачек мощностью от 5—10 до 40—50 м, выдерживающихся на значительные расстояния. Количество пачек и общая мощность отложений на различных участках существенно колеблется из-за фациальной изменчивости разреза по простирацию, а также за счет крупных неровностей рельефа поверхности подстилающих пород кембрия и неравномерности предтриасового размыва. По всей толще пермских отложений отмечаются

обугленные остатки древесины и маломощные линзы каменного угля, а также крупные конкреции песчаников с карбонатным цементом и мелкие карбонатно-глинистые конкреции.

В целом отложения, относимые к нижнему отделу, характеризуются преобладанием песчаников, в верхней части более существенную роль играют глинистые породы.

Стратиграфическое расчленение отложений произведено на основании микрофаунистических (А. Г. Шлейфер, О. М. Лев) и спорово-пыльцевых (А. Ф. Дибнер) комплексов. Нижняя часть толщи содержит микрофаунистический комплекс «горизонта с *Reophacidae*», сопоставляемый с горизонтом песчаных фораминифер Нордвикского района. Руководящие виды: *Reophax gerkei* В о г о п о в, *R. composites* В о г о п о в, *R. syndascoensis* В о г о п о в, *Hyperamminoides proteus* (C u s h n i. et W a t.). Данный фораминиферовый горизонт в бассейне р. Тас-Экит обнаружен в интервале 35—40 м выше подошвы перми, тогда как в скважинах Тюмятинского разведочного участка (северный склон Оленекского поднятия) он залегает в 140—170 м выше подошвы.

В пределах всей толщи, относимой к нижней перми, распространен комплекс спор и пыльцы, характеризующийся доминированием пыльцы *Cordaitina* (34,5%), а также большим количеством пыльцы *Ginkgocadophytus* (20%) и спор *Leiotriletes* (16,5%). Аналогичный состав имеют комплексы из верхней части тустахской и из нижнекожевниковской свиты Нордвика.

В низу описываемой толщи, обнажающейся на севере Оленекского поднятия, собраны отпечатки растений *Noeggerathiopsis* cf. *theodori* T s c h i r k. et Z a l., позволяющие, по заключению Н. А. Шведова, считать содержащие их отложения аналогами бургуклинской свиты Тунгусского бассейна. В ее средней части найдены остатки пеллеципод *Myonia paralella* D u p. и *M. farleyensis* D u p., известных в отложениях нижней и верхней морской серий Австралии, а к верхней части приурочены находки пеллеципод рода *Kolymia*.

Мощность отложений нижней перми возрастает от 45—55 м на востоке Оленекского поднятия до 145—235 м на севере. Максимальная мощность отмечена в скв. Р-50, наиболее удаленной от борта платформы в глубь Лено-Анабарского прогиба. Анализ разрезов скважин показывает, что закономерное возрастание мощности в указанном направлении происходит за счет части разреза, находящейся между основанием разреза пермских отложений до подошвы слоев с *Reophacidae*. Мощности вышележащей части разреза практически не изменяется.

Граница между отложениями нижнего и верхнего отделов перми на Оленекском поднятии в настоящее время проводится по подошве слоев, содержащих микрофауну «горизонта гладких фрондикулярий» (в соответствии со «Стратиграфической схемой пермских отложений центрального сектора Советской Арктики», принятой МСК для литолого-фациальных карт). В составе комплекса преобладают сравнительно примитивно организованные представители рода *Fronicularia* с гладкой поверхностью раковин: *Fronicularia jacutica* S c h l e i f., *F. inflata* G e r k e, *F. heminflata* G e r k e. Наряду с ними часто присутствуют виды, близкие или аналогичные видам, принадлежащим к горизонту разнообразных фораминифер, верхнепермский возраст которого (казанский ярус) принимается всеми исследователями. Слои, содержащие микрофауну разнообразных фораминифер, залегают в 40—50 м выше подошвы пород верхней перми. В данном комплексе известковые фораминиферы (роды *Fronicularia*, *Nodosaria*, *Lingulinella* и др.) преобладают над песчаными фораминиферами. Руководящими формами являются *Nodosaria cuspidatula* G e r k e, *N. solidissima* G e r k e, *Fronicularia mica*

Gerke, *F. natella* Gerke, *F. gloria* Gerke, *F. abies* Schleif., *Lingulinella arctica* Gerke и др.

Для спорово-пыльцевого комплекса из верхнепермских отложений Оленекского поднятия характерно обилие пыльцы *Ginkgocycadophytus* (26,5%) и спор *Leiotriletes* (19,5%). Пыльца *Cordaitina* занимает 17,5%. Подобные комплексы известны из верхнекожевниковской свиты Нордвикского района. Из макрофауны обнаружены многочисленные представители пелеципод рода *Kolyntia*, а также остатки гастропод *Mourlonia* sp, имеющих широкий возрастной диапазон.

Мощность верхнепермских отложений на Оленекском поднятии изменяется от 30—35 м на востоке до 90—100 м на севере.

В бассейне рек Буор-Экит, Молодо и Кютингде пермский возраст имеют отложения, сформировавшиеся, по-видимому, в континентальных условиях. Это сравнительно однообразная толща неотсортированных грубых косослоистых песков с многочисленными линзами, линзовидными прослоями и конкрециями песчаников и редкими прослоями алевролитов, глин и отдельными горизонтами маломощных галечников. По всей толще рассеяны обломки минерализованной древесины, вплоть до крупных остатков стволов. В нижней и средней частях толщи наблюдались редкие слои углей мощностью от 0,03 до 0,4 м, иногда до 1 м. Отложения бедны флористическими остатками. Всего лишь в нескольких местах были отмечены плохо сохранившиеся отпечатки и обрывки листьев. В песчаниках, обнажающихся в бассейнах рек Буор-Экит и Ортоку, были найдены отпечатки *Noeggerathiopsis* cf. *derzavinii* Neub., *N.* cf. *subangusta* Zal., *Zamiopteris* cf. *glossopteroides* Sch m. и обрывки листьев *Annularia* sp., *Noeggerathiopsis* aff. *tshirkovae* Zal. Они характерны для нижней перми и близки отпечаткам флоры из бургу克林ской свиты Тунгусского бассейна и нижнебалахонской свиты Кузбасса.

В спорово-пыльцевых комплексах этих отложений, изученных по разрезам бассейна р. Буор-Экит, характерна значительная роль спор папоротникообразных, в составе которых в морфологическом отношении преобладающим развитием пользуются разнообразные бугорчатые формы. Превалируют (до 52%) шиповатые споры *Azonotriletes axacutus* Lub., *A. acinaciformis* And rejev a, *A. rectispinus* Lub., *A. microgranifer* (Jbr.) Lub. и др.; споры гладкие без оторочки (6,5—34%) — *Azonotriletes microrugosus* Lub., *A. nigritellus* Lub., *A. asperatus* Lub., *Lophotriletes* sp. Значительно меньше (4—10%) встречается пыльцы голосеменных *Zonaletes rugulifer* Lub., *Z. rotatus* Lub. Пыльца гинговых и беннеттитовых редка (0,5—7%). Вышеприведенные комплексы можно сопоставить с комплексами из отложений балахонской свиты Кузбасса (Прокопьевско-Киселевский район).

Несколько южнее, в бассейнах рек Кютингде и Тиит-Юряге, в нижней части этих отложений обнаружены споры *Acanthotriletes*, *Lophotriletes*, *Stenozonotriletes*, *Leiotriletes*, а также *Cordaitina*. Среди представителей последнего рода отмечены следующие формы: *Cordaitina rotata* (Lub.) Samoil., *C. regulifer* (Lub.) Samoil., *C. uralensis* (Lub.) Samoil., *C. marginella* (Lub.) Samoil., *C. varica* (Naum.) Samoil., в общем свидетельствующие о нижнепермском возрасте вмещающих пород. Обнаруженные растительные остатки в связи с очень плохой сохранностью определяются как представители рода *Noeggerathiopsis*. В самом верху разреза обнаружены отпечатки *Paracalamites* cf. *nudus* Neub. и остатки хвощей, похожие на *Noeggerathiopsis candelensis*, свидетельствующие о возможной принадлежности этой части толщи к верхней перми.

Мощность пермских отложений в бассейнах рек Молодо, Буор-Экит, Кютингде достигает 120—150 м.

Юго-восточный склон Анабарской антеклизы

На юго-восточном склоне Анабарской антеклизы пермские отложения распространены на ограниченном участке в бассейне левых притоков р. Сюнгюде — р. Улахан-Тирехтях и р. Кюрэх-Юрюе. По данным Р. А. Биджиева, пермские отложения залегают в широких эрозионных рывинах на размытой поверхности палеозойских пород. Представлены они серыми и светло-серыми грубо-, крупно- и среднезернистыми песками с линзами и цепочками гальки и гравия. В песках наблюдаются линзы песчаника и конкреции сидерита. Гальки сложены кремнем, известняками, кварцем и различными окремненными породами. Видимая мощность песков 40 м. Обнажены они крайне слабо. По литологическому составу и генетическому типу пермские отложения бассейна р. Сюнгюде являются частью комплекса пермских отложений, распространенных по южной периферии Оленекского поднятия.

Спорово-пыльцевой спектр этих отложений, определенный Л. Г. Молиной, О. В. Шаховой и А. Н. Сладковским, характеризуется преобладанием пыльцы различных видов рода *Cordaitina* — *C. rotata* (Lub.) Samoil., *C. regulifera* (Lub.) Samoil., *C. uralensis* (Lub.) Samoil., *C. marginella* (Lub.) Samoil., *C. varica* (Naum.) Samoil. — и спор подгрупп *Leiotriletes* Naum. и *Acanthotriletes* Naum. Совокупность этих форм свойственна отложениям нижнего отдела пермской системы.

Тунгусская синеклиза

Верхнепалеозойские отложения Тунгусской синеклизы до самых последних лет ввиду слабой палеонтологической охарактеризованности и установившегося представления об их литологическом однообразии относились к нижней перми. Е. С. Рассказова, собравшая большое количество листовой флоры по соседнему к западу району, и А. М. Медведева, проводившая обработку спорово-пыльцевых комплексов по соседнему району и бассейну р. Вилюй, пришли к выводу, что нижнепермские отложения почти отсутствуют на восточной окраине Тунгусской синеклизы, где широко развиты лишь верхнепермские и каменноугольные отложения. Исследования А. И. Аверченко и А. Н. Толстых по стратиграфии верхнепалеозойских отложений дали возможность установить объем и характер взаимоотношений пермских отложений с подстилающими и перекрывающими их образованиями. К нижней перми отнесены верхняя подсвита анакитской свиты и ахтарандинская свита, к верхней перми — боруллойская и алакитская свиты.

Нижний отдел

Верхняя подсвита анакитской свиты развита в верховьях рек Вилюй, Марха и Алакит и в бассейне р. Вилюй на участке между устьями рек Чона и Ахтаранда. Полный разрез верхней подсвиты наблюдается по правому берегу р. Вилюй в 10 км ниже устья р. Ниж. Вилюйкан. Здесь выше 60-метровой чохчуольской пачки согласно залегают толща алевролитов, тонко- и мелкозернистых песчаников мощностью 120 м. Эта толща несколько метаморфизована, что выразилось в уплотнении и осветлении пород, но на их текстурных и структурных особенностях метаморфизм почти не отразился. К низу свиты располагается пачка мощностью до 20 м алевролитов и аргиллитов, близких по литологическим особенностям породам чохчуольской пачки.

В низовье р. Ахтаранда наблюдается лишь нижняя часть подсвиты (мощностью не более 10 м), сложенная алевролитами с линзовидными прослойками сидеритов. В верховьях рек Марха и Алакит развита нижняя половина подсвиты мощностью до 40 м, представленная алевролитами с прослоями песчаников. Количество прослоев песчаников вверх по разрезу увеличивается. Нижняя стратиграфическая граница этих отложений проводится по появлению отпечатков листовой флоры и комплексов спор и пыльцы, характерных для верхнебалахонской свиты или верхней части алыкаевской подсвиты нижнебалахонской свиты Кузбасса. Практически она принимается по подошве первого слоя песчаников, находящегося в 1—5 м выше последнего крупного пласта угля или мощной пачки углистых тонкослоистых аргиллитов. Мощность подсвиты достигает 120 м.

В основании подсвиты в приустьевой части р. Ахтаранда А. В. Выриковым были собраны отпечатки *Noeggerathiopsis theodori* Tschirk. et Zal., *N. tajmyrica* Schw., *Crassinervia* sp. В верхней части подсвиты по правому берегу р. Вилюй, в 10 км ниже устья р. Ниж. Вилюйкан, А. И. Аверченко и А. Н. Толстых обнаружили остатки *Gondwanidium sibiricum* (Petunp.) Zal., *Neopteris pulchra* Neub., *N. falcata* (Zal.) Radcz., *Angaropteridium cardiopteroides* (Schm.) Zal., *Ginkgoephyllum veseolodi* Zal., *Noeggerathiopsis derzavini* Neub., *N. batschatensis* Radcz., *Paracalamites evenkensis* Verb., *Samarospadix penicillata* Neub., *Samaropsis lutuginii* Neub., *Phyllopitys* cf. *heeri* (Schm.) Zal., *Sphenopteris kumpanii* Neub. и др. (определения А. Н. Толстых). По мнению А. Н. Толстых, этот комплекс близок комплексам из верхней части алыкаевской подсвиты.

В пробах, отобранных из нижней части подсвиты, вскрывающейся в приустьевой зоне р. Ахтаранда, А. М. Медведевой (по сборам П. Е. Офмана) выделен спорово-пыльцевой комплекс, для которого характерны присутствие заметного количества шиповатых форм пермского облика, отсутствие *Lophotriletes trichacanthus* (Lub.) Naum., а также наличие представителей кордаитов *Cordaitina rugulifera* (Lub.) Samoil. и *C. rotata* (Lub.) Samoil., что указывает на флористический комплекс промежуточной подсвиты Кузбасса. Однако в приведенном комплексе еще много сходного с комплексами, известными из алыкаевской подсвиты Кузбасса. Ввиду этого отложения, включающие данный комплекс, отнесены А. М. Медведевой к среднему и верхнему карбону. Из отложений верхней подсвиты (бургуклинской, по М. Н. Васильевой) в верховьях р. Марха М. М. Одинцовой выделен комплекс спор и пыльцы, который, по ее мнению, характеризует переходную толщу между карбоном и пермью.

В 1965 г. на Межведомственном стратиграфическом совещании в г. Новосибирске верхняя подсвита анакитской свиты была отнесена к клинтайгинскому горизонту нижней перми, сопоставляемому с промежуточным горизонтом Алтае-Саянской области. По мнению автора настоящего раздела, верхняя подсвита анакитской свиты должна сопоставляться с верхней частью алыкаевского горизонта.

За стратотип ахтарандинской свиты принимается разрез отложений, вскрывающихся по левому берегу р. Вилюй, в 0,7 км от устья. Здесь свита обнажена не полностью, так как ее верхняя часть частично размыта. Отложения свиты в стратотипическом разрезе залегают на размытой поверхности анакитской свиты и со стратиграфическим несогласием перекрываются отложениями боруллойской свиты верхней перми. Ахтарандинская свита в нижней части представлена серыми разнозернистыми неплотными песчаниками, заключающими линзы гравелитов и

конгломератов, в верхней части — серыми аргиллитами и алевролитами. Мощность свиты 18 м.

Ближе к центру Тунгусской синеклизы мощность ахтарандинской свиты возрастает до 70 м как за счет увеличения мощности отдельных горизонтов, так и появления более молодых образований в свите. Наиболее широко свита развита в Чоно-Ахтарандинском районе, где ее породы слагают небольшие участки среди широкого поля распространения верхнепермских образований. Она представлена толщей песков и песчаников с редкими гальками, прослоями аргиллитов и алевролитов и очень редкими пластами угля мощностью до 1 м. Изредка в толще песчаных пород наблюдаются линзы конгломератов мощностью до 1 м, а в ее верхней части — очень редкие конкреции сидерита размерами до 2 м в поперечнике.

В бассейне р. Вилюй, между устьями рек Чона и Чиркуо, наблюдаются лишь отдельные разобщенные обнажения пород ахтарандинской свиты, представленные преимущественно песками с редкими прослоями аргиллитов, иногда содержащих конкреции пирита и сидерита. Нижняя граница свиты проводится по подошве первой пачки разнозернистых песчаных пород.

В низу ахтарандинской свиты по р. Алымджа, в 10 км от устья, А. И. Аверченко была собрана флора *Angaridium* aff. *ignotum* Neub., *Crassinervia* aff. *tunguskana* Schwed., *Samaropsis* ex gr. *depressa* (Schm.) Neub. и др. (определения Н. А. Шведова).

Л. Н. Гутовой и Э. Б. Рябей в пробах из нижней части свиты был выделен спорово-пыльцевой комплекс, аналогичный спорово-пыльцевым комплексам, описанным Е. М. Андреевой из промежуточного горизонта верхнебалахонской свиты Кузбасса и А. Ф. Дибнер — из тустахской свиты Нордвикского района. Спорово-пыльцевые комплексы средней и верхней частей ахтарандинской свиты, по мнению Л. Н. Гутовой и Э. Б. Рябей, близки описанному Е. М. Андреевой комплексу из кемеровско-ишановской толщи верхнебалахонской свиты Кузбасса и А. Ф. Дибнер — из отложений нижнекожевниковской свиты Нордвикского района и низовьев р. Оленек, также известному из верхнебургуклинской подсвиты.

Ахтарандинская свита может быть параллелизована с бургуклинской свитой Тунгусского бассейна и верхнебалахонской свитой Кузбасса. Она относится к нижней перми.

Верхний отдел

Верхнепермские отложения наиболее широко развиты на Вилюйско-Оленекском междуречье. В бассейне р. Вилюй они выступают на дневную поверхность в виде разобщенных выходов среди сплошного поля туфогенных образований.

Верхнепермские отложения слагают две свиты — боруллойскую и алакитскую. В рассматриваемом районе более широко развиты отложения боруллойской свиты, породы алакитской свиты наблюдаются лишь на некоторых участках.

Наиболее полный разрез боруллойской свиты прослеживается по левому берегу р. Ахтаранда, в 0,6 км выше устья. Свита названа по оз. Боруллой-Кюель, расположенному напротив обнажения. Здесь боруллойская свита со стратиграфическим несогласием залегает на размытой поверхности ахтарандинской свиты. Она представлена уплотненными песками желтовато-серого и серого цвета, мелко- и среднезернистыми, изредка косослоистыми, с очень редкими прослойками алеври-

тов и аргиллитов. Свита бронируется пластовой залежью траппов. Вблизи контакта с траппами в алевролитах собраны обильные остатки флоры. Мощность пачки 28 м. В этом стратотипическом разрезе выпадают самые нижние и уничтожены эрозией верхние горизонты свиты. По направлению с юго-востока на северо-запад в свите появляются все более древние горизонты.

Самая древняя пачка пород свиты, не встречающаяся в других участках, развита в бассейне р. Ниж. Вилюйкан. Она складывается слабо известковистыми алевролитами и аргиллитами, содержащими фауну *Anthraconauta* ex gr. *pseudophillipsii* Fed., *A. obliqua* Khalif., *A. simplex* Khalif., *A. ex gr. simplex* Khalif., *Palaeonodonta* (?) sp. (определения О. В. Лобановой). Мощность пачки до 15 м.

Выше залегает песчано-конгломератовая толща, которая в бассейне р. Вилюй большей частью скрыта под более молодыми образованиями, но достаточно широко распространена на Вилюйско-Оленекском водоразделе. Толща складывается песками и песчаниками с подчиненными пачками алевролитов и аргиллитов. В основании залегают линзовидные тела конгломератов и галечников мощностью до 20 м. Изредка к основанию толщи приурочены линзы туфогенных пород мощностью до 25 м. Галечный и валунный материал конгломератов представлен кварцитами, кварцем, кислыми и средними эффузивами, кремнистыми породами, обломками местных пород и иногда гранитоидами и гнейсами. Окатанность крупных галек хорошая. Мощность толщи 20—50 м.

Более молодые отложения боруллойской свиты развиты в бассейне р. Вилюй между устьями рек Чона и Ниж. Вилюйкан. Эта часть свиты представлена однообразной толщей мелко-, реже среднезернистых песков и песчаников светлой и зеленовато-серой окраски. Им подчинены пласты угля (не менее 5 пластов) мощностью до 2—3 м, но проследить их из-за слабой обнаженности невозможно. Мощность толщи свыше 100 м. В целом мощность боруллойской свиты в бассейне р. Вилюй не менее 150 м.

Литологически боруллойская свита довольно близка ахтарандинской, хотя и имеет некоторые отличия: более светлая окраска, меньшая плотность пород, наличие крупных линз конгломератов и туфов в основании толщи, однообразный состав песчаных пород в средней и верхней частях свиты, наличие пластов угля, более высокое содержание в тяжелой фракции гранатов по сравнению с ильменитами.

Нижняя стратиграфическая граница боруллойской свиты проводится в основании толщи рыхлых песчаных пород либо песчаных пород, содержащих несколько линз конгломератов. В отдельных участках, где породы метаморфизованы, отделить нижнепермские отложения от верхнепермских затруднительно. На большей части территории Вилюйско-Оленекского водораздела верхнепермские отложения залегают на различных породах карбона и нижнего палеозоя.

В нижней и средней частях свиты, обнажающихся на р. Вилюй в 18 км ниже устья р. Ниж. Вилюйкан, в 28 км ниже устья р. Чиркуо, по левому берегу р. Лахарчан в 4 км от устья и по левому берегу р. Ахтаранда в 0,7 км от устья, были собраны богатые коллекции флоры. Единичные находки флоры сделаны также в низовьях р. Амбардах, в низовьях р. Улахан-Эдьек, на р. Вилюй в 8 км ниже устья р. Бол. Нюрюнгнакан и в истоках руч. Мегелях (приток. Моркоки). Для свиты характерны следующие формы: *Paracalamites robustus* Zal., *Trizygia tomiensis* Gorel., *Noeggerathiosis aequalis* (Гоерп.), Zal., *N. candalepensis* Zal., *N. adleri* Radcz., *N. insignis* Radcz., *N. minuta* Radcz., *N. mediocris* Gorel., *N. incisa* Radcz., *N. angustifolia*

Neub., *N. chachlovii* G o r e l., *N. iljinskiensis* R a d c z., *Crassinervia tomiensis* R a d c z. и др. (определения А. Н. Толстых).

Возраст боруллойской свиты по сопоставлению собранной флоры с флористическими комплексами Кузбасса принимается верхнепермским. По мнению А. Н. Толстых, отложения боруллойской свиты можно параллелизовать с верхней частью ильинской и нижней частью ерунаковской свит Кузбасса. В пробах, отобранных из отложений боруллойской свиты, Л. Н. Гутовой и Э. Б. Рябей установлен палинологический комплекс, близкий комплексу, описанному Е. М. Андреевой из тишановского горизонта ерунаковской свиты Кузбасса (P_1^2), а А. М. Медведевой — из верхнекожевниковской свиты Нордвикского района и низовьев р. Оленек.

Алакитская свита обнажена слабо. Наиболее характерные ее разрезы имеются на междуречье верховьев Алакита и Мархи. Свита представлена песками, песчаниками, алевролитами и туфогенными породами. На отдельных участках (верховья рек Ниж. Вилюйкан, Могда и др.) туфогенные образования составляют значительную часть разреза. При существующей степени изученности верхнепалеозойских отложений бассейна среднего течения р. Моркока обособление алакитской свиты от боруллойской вызывает большие затруднения.

Алакитская свита залегает со стратиграфическим несогласием на подстилающих верхнепалеозойских породах. Нижняя граница свиты проводится по появлению в ней туфогенных пород среди песчаных отложений. Переход от алакитской свиты к нижнетриасовым вулканогенным образованиям постепенный. В верховьях рек Ниж. Вилюйкан и Могда имеется песчано-туфовая толща мощностью 60 м. В нижней ее половине, синхронной алакитской свите, снизу вверх по разрезу постепенно уменьшается мощность песчаных пород и увеличивается мощность туфогенных образований.

Из верхней части свиты на междуречье верховьев рек Марха и Алакит В. И. Михеенко и А. Н. Толстых были собраны остатки *Noeggerathiaopsis* cf. *oblongifolia* R a d c z., *N.* cf. *sphaenoides* G o r e l., *Crassinervia* sp., *Sphenopteris* sp. По заключению А. Н. Толстых, эта растительность существовала в пограничное время пермского и триасового периодов. Совместно с растительными остатками встречена фауна пеллеципод, филлопод и ихтиофауна. В. А. Молиным определены филлоподы *Pseudoestheria kobozovi*, *Cyclotunguzites tungussensis*, известные из филейской свиты Русской платформы, которую ряд авторов относит к триасу. По сообщению А. В. Хабакова, фрагментарные остатки ихтиофауны принадлежат гигантским ганоидным рыбам, аналоги которых известны в самых нижних горизонтах нижнего триаса Гренландии. Спорово-пыльцевой комплекс из отложений алакитской свиты, по заключению М. М. Одинцовой, близок комплексу, описанному А. Ф. Дибнер из туфолавовой свиты Нордвика, которую она относит к верхней перми. На Межведомственном совещании по разработке унифицированных стратиграфических схем Средней Сибири в г. Новосибирске в 1965 г. алакитская свита была отнесена к верхнедегалинскому горизонту верхней перми.

Ангаро-Вилюйский прогиб

На рассматриваемой территории имеются лишь отложения верхнего отдела. Они довольно широко распространены в бассейне рек Улахан-Ботубуя и Чона. Эти отложения также вскрыты скважинами на правом берегу р. Оччугуй-Ботубуя, в долине ее притока руч. Ирелях и на правом берегу р. Вилюй у порога Улахан-Хан. Верхнепермские породы

залегают на размытых средне-верхнекаменноугольных и ордовикских отложениях и обычно перекрываются лавовыми покровами или туфогенными толщами нижнего триаса. Они представлены светлоокрашенными аргиллитами с прослоями углистых глин и углей, кварц-полевошпатовыми песками и алевролитами. В основании разреза залегают конгломераты. Мощность отложений колеблется от нескольких до 72 м (в скважине у порога Улахан-Хан). Возрастание мощности наблюдается по направлению к северу.

Возраст отложений определен по сопоставлению их с разрезом верхнепермских пород у устья р. Ахтаранда, богато охарактеризованных флорой, а также по палинологическим спектрам.

Спорово-пыльцевой комплекс из нижней части разреза верхней перми характеризуется развитием спор папоротниковых, моховидных, каламитов, хвощей, пыльцы гинкговых, саговых. Споры представлены группами гладких спор *Leiotriletes*, бугорчатых *Lophotriletes* и шиповатых *Acanthotriletes*. Характерно развитие мелкобугорчатых форм *Lophotriletes polypyrenus* (Lub.), *L. inconspicuns* Naum. и тонкошиповатых *Acanthotriletes spinosus* Naum., *A. parvispinus* (Lub.) Isch., *A. mediaspinus* (Andr.), *A. rectispinus* (Lub.) Isch., *A. heterodonthus* (Andr.), форм с грубыми шипами с круглыми концами *Acanthotriletes oligodonthus* (Andr.), *A. globulosus* (Andr.) и др. Содержание пыльцы гинкговых, саговых и беннеттитов составляет в среднем 18—25%. В. А. Липатова сопоставляет этот комплекс с комплексом верхнестрелкинской свиты Тунгусской синеклизы.

Спорово-пыльцевой комплекс из верхней части верхнепермских отложений близок к вышеприведенному. В нем увеличивается содержание гладких округлых и треугольных форм мезозойского облика *Leiotriletes extensus* (Lub.), *Stenozonotriletes conformis* Naum. и типа мезозойских спор с «ареа». Бугорчато-шиповатая группа составляет всего 3%. Пыльца гинкговых и цикадовых составляет до 17—20% от общего объема пыльцевой части спектра, хвойных — 4—5%. Встречаются типичные мезозойские споры папоротников семейства Нупепорфиллацеа (*Dicliophyllum*, *Gleichenia*) и типичная для ерунаковской подсвиты верхней перми Кузбасса спора *Acanthotriletes gongilocarpus* (Andr.) Naum. var. *grassispinus* Portn. В своем заключении В. А. Липатова высказывает предположение, что в этом комплексе возможно наличие форм раннего триаса.

Вилуйская синеклиза

В 1965 г. при бурении скважин на площади Средне-Вилуйского поднятия Вилуйской синеклизы под отложениями нижнего триаса были вскрыты породы, содержащие спорово-пыльцевой комплекс верхнепермского возраста. Это светло-серые и серые, мелко- и среднезернистые, слюдястые песчаники со скоплениями углистого материала на плоскостях наслоений. Песчаникам подчинены прослои красновато-бурых и темно-серых аргиллитов, а также тонкие прослои и линзы угля. Мощность вскрытых отложений достигает 600 м.

Хатангская впадина и Лено-Анабарский прогиб

На площади Хатангской впадины, относящейся к Западной Якутии, а также в пределах Лено-Анабарского прогиба и примыкающей к нему с севера Лено-Анабарской зоны складок пермские отложения не выходят на дневную поверхность. Они вскрыты буровыми скважинами на Южно-Тиганской, Чайдахской, Чайдах-Гуримисской и Гуримисской

разведочных площадях. Ни на одном из этих участков не достигнута подошва пермских отложений. По наличию органических остатков и литологическим признакам пермские отложения разделяются на пять свит. Наиболее полно они представлены в Нордвикском районе, описание приведено снизу вверх.

Тустахская свита вскрыта скважинами на Южно-Тигянской и Чайдахской площадях, где пройдена только ее верхняя часть. На Южно-Тигянском участке верхняя часть тустахской свиты почти полностью сложена песчаниками и только в ее самом верху присутствуют существенно глинистые породы. На Чайдахской площади в описываемой части разреза тустахской свиты в большем количестве встречаются глинистые породы. Мощность вскрытой части тустахской свиты на Южно-Тигянском участке 350—360 м, а на Чайдахском 500—520 м. В верху тустахской свиты на Южно-Тигянском участке обнаружены остатки *Saccamina* sp. и песчаных фораминифер, свидетельствующих о нижнепермском возрасте свиты.

Нижнекожевниковская свита, согласно залегающая на тустахской, сложена чередующимися темно-серыми аргиллитами и серыми мелкозернистыми песчаниками, нередко переходящими в алевролиты. На Южно-Тигянской площади несколько увеличивается песчаность свиты по сравнению с Чайдахской площадью. Мощность нижнекожевниковской свиты на Чайдахском участке 480—500 м, а на Южно-Тигянском 360—380 м.

В свите выделяются два горизонта с микрофауной. Нижним является горизонт песчаных фораминифер, характеризующийся наличием форм *Saccamina arctica* Gerke, *Hyperamina borealis* Gerke, *Hyperaminoides proteus* Cushman et Watson и др. Верхний горизонт гладких фрондикулярий содержит много остатков *Frondicularia inflata* Gerke, *F. hemiinflata* Gerke, *Cornuspira megasphaerica* Gerke и др. Спорово-пыльцевой комплекс нижнекожевниковской свиты, по данным А. Ф. Дибнер (1963), отличается обилием пыльцы *Cordaitales* (23%) и спор *Acanthotriletes* Naum. (23%). Характерными формами являются *Cordaitina stenolimbata* (Lub.), *Ginkgocycadophytus glaber* (Lub.), *Acanthotriletes rectispinus* (Lub.), *Trachytriletes asperatus* K.—M и др. На основании приведенных определений фораминифер, спор и пыльцы возраст нижнекожевниковской свиты обычно считается раннепермским. Однако О. М. Лев (1965) в результате изучения фораминифер из пермских отложений Оленекского поднятия пришла к выводу о позднепермском возрасте горизонта гладких фрондикулярий.

Выше по разрезу согласно залегают верхнекожевниковская свита. Она представлена аргиллитами, алевролитами и песчаниками. Вверх по разрезу наблюдается увеличение количества и мощности прослоев песчаников. Для свиты характерно широкое развитие подводно-оползневых явлений и внутриформационных брекчий. Мощность верхнекожевниковской свиты изменяется от 400 м на Чайдах-Гуримисской площади до 480 м на Южно-Тигянской. По микрофауне выделяются три горизонта. Наиболее богат остатками нижний горизонт «разнообразных фораминифер» с *Nodosaria cuspidatula* Gerke, *Pseudonodosaria ventrosa* Schell., *Frondicularia pseudotriangularis* Gerke, *Lenticulina permiana* Gerke и др. Два вышележащих горизонта с микрофауной установлены в скважинах, находящихся к западу от описываемого района. Кроме фораминифер в верхнекожевниковской свите установлены остракоды *Healdia borealis* Lev, *Waylandella nordvikensis* Lev и др., а также пеллециподы *Solenopsis parvulus* Netsch., *Nuculana* cf. *kasanensis* Verp., *Anthracounauta* aff. *anthracomyoides* Fed. и др.

Вся приведенная фауна свидетельствует о принадлежности верхнекожевниковской свиты к казанскому ярусу верхней перми. В верхней части свиты находятся отпечатки верхнепермской флоры *Phyllothea equisetitoides* Schm., *Annularia lanceolata* Radcz., *Noeggerathiopsis* cf. *insignis* Radcz., *Samaropsis kotschetkovii* Neub. и др. Спорово-пыльцевой комплекс свиты характеризуется обилием *Acanthotriletes* (22%), *Leiotriletes* (17%), *Lophotriletes* (11%), *Cordaitales* (20%) и *Ginkgocadophytus* (17%).

Мисайлапская свита, согласно залегающая на верхнекожевниковской, сложена алевропелитами с прослоями алевролитов и песчаников. Мощность ее 70—100 м. В ней найдены пеллециподы *Palaeonodonta castor* Eichw., *P. sibirzewi* Amal., *P. fischeri* Amal., *P. longissima* Netsch. и др., листовые ракообразные *Estheria trapezoidalis* Netsch., *E. elongata* Netsch. и др. и остракоды *Darwinula arctica* Lev., *D. parallela* (Spizh.), *D. cuspidata* Lev., *Darwinuloides tatarica* (Posp.) и др. Эта фауна позволяет относить мисайлапскую свиту к татарскому ярусу. Из листовой флоры обнаружены *Phyllothea equisetitoides* Schm. и *Samaropsis kotschetkovii* Neub. В спорово-пыльцевом комплексе мисайлапской свиты преобладают *Leiotriletes* (26,5%), *Ginkgocadophytus* (17%), *Lophotriletes* (15%) и *Acanthotriletes* (15%).

Выше согласно залегает эффузивно-туфовая свита, представленная туфами, туффитами и основными эффузивами с прослоями аргиллитов, песчаников и алевролитов мощностью до 230 м. В нижней части ее найдены остракоды *Darwinula parallela* (Spizh.), *D. acuta* Lev., *Darwinuloides tatarica* (Posp.). В спорово-пыльцевом комплексе отмечается преобладание *Leiotriletes* (43,5%), *Acanthotriletes* (18,5%), *Ginkgocadophytus* (11,5%) и *Lophotriletes* (11%).

Приверхоанский прогиб

Ленский прогиб

На севере прогиба в Джарджанской скважине в интервале 1338—1520 м были обнаружены нижнепермские отложения, залегающие на размытой поверхности нижнепротерозойских образований и, возможно, продуктах древней коры выветривания, представляющих собой зеленовато-серые алевролитовые породы. Нижняя часть вскрытой толщи мощностью 48 м сложена серыми крупно- и грубозернистыми песчаниками, нередко содержащими большое количество гравийного материала. В составе обломков преобладают кварц и кремни. Выше по разрезу пройдены серые мелко- и среднезернистые кварц-полевошпат-биотитовые известковые песчаники мощностью 134 м. В них нередко встречаются слои мелкогалечного и гравийного конгломерата мощностью 0,2—0,3 м. В составе галек доминируют кварц, кремни и халцедон. Подчиненное значение в толще имеют тонкие линзы и прослои (5—10 см) темно-серого и черного аргиллита. Эти отложения очень близки по составу нижнепермским континентальным отложениям Оленекского поднятия. Общая мощность пермских отложений 182 м.

Алданский прогиб

Отложения верхнепермского возраста принимают участие в строении Буролахской, Тельгирской, Мунийской и других наиболее крупных складок Китчанского поперечного поднятия Приверхоанского прогиба.

Здесь выделяются две свиты: эндыбальская, описанная впервые Н. Н. Херасковым, и нерская, выделенная А. В. Зимкиным на восточном склоне Верхоянского хребта.

Эндыбальская свита представлена песчаниками и глинистыми породами в почти равных соотношениях. Серые среднезернистые песчаники и темно-серые алевролиты различной зернистости чередуются пачками мощностью до 50 м либо слоями от 0,2 до 3 м. Отдельные крупные пачки характеризуются очень тонким флишоидным переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов.

В свите, особенно в ее нижней части, собрана многочисленная фауна *Kolymia inoceramiformis* Lich., *K. irregularis* Lich., *K. cf. verchoyanica* Lutk., *Chonetes omolonensis* Lich., *Ch. cf. rotundatus* Toulal, *Athyris cf. expansa* Phill. и др. (определения А. С. Каширцева и др.). На основании этого фаунистического комплекса большинство исследователей относят эндыбальскую свиту к верхней перми, хотя и не исключено, что в ее составе могут присутствовать более ранние отложения, как это признается некоторыми геологами. Мощность эндыбальской свиты в различных районах Западного Верхоянья изменяется от 1000 до 2100 м. Отмечается увеличение мощности свиты и ее отдельных пачек к востоку от Приверхоянского прогиба в сторону Верхоянского мегантиклинория.

Нерская свита также слагается песчаниками и глинистыми породами. Средне- и крупнозернистые песчаники преобладают в разрезе (65—70%), они слагают наиболее крупные пачки и прослои. Алевролиты и аргиллиты разномзернистые, чаще всего черные, содержат прослои углистых алевролитов и пласты каменных углей мощностью до 0,8 м. В крупнозернистых песчаниках отмечается рассеянная галька кварца, кварцитов и кварцитовидных песчаников. В верхней части разреза имеются прослои и линзы конгломератов. Подобный разрез свиты наблюдался в большинстве районов на западном склоне Верхоянского хребта.

В отложениях нерской свиты широко распространены остатки палеипод *Intomodesma costata* Porow, *I. turgida* Porow, *Kolymia irregularis* Lich., *K. inoceramiformis* Lich., *Nuculana magna* Porow и др., характерные для верхнепермских образований. В верху разреза весьма многочисленны остатки флоры: *Noeggerathiopsis aequalis* (Goerr.), Zal., *N. latifolia* Neub., *Phyllothea deliquescens* (Goerr.) Zal., а также указывающие на верхнепермский возраст отложения. Мощность нерской свиты на западном склоне Верхоянского хребта 1000—1200 м.

ВЕРХОЯНСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ЗОНА

Пермские отложения весьма широко распространены в пределах Верхоянской складчатой зоны. Они представлены мощной толщей преимущественно морских, в меньшей степени лагунно-континентальных осадочных пород. До настоящего времени из-за недостаточной изученности этих отложений и содержащихся в них органических остатков пока не представляется возможным выработать общую систему расчленения пермских толщ различных районов рассматриваемой территории. Значительные затруднения возникают также и по причине фациальной изменчивости пермских разрезов как вкрест, так и по простиранию Верхоянской складчатой зоны. Все это привело к появлению местных стратиграфических шкал разделения пермских отложений на свиты.

Северная часть Верхоянского мегантиклинория (Хараулах и Орулган)

На большей площади Северного Верхоянья пермские отложения залегают согласно на верхнекаменноугольных породах. Исключение составляет лишь район нижнего течения р. Лена, где установлено трансгрессивное залегание пермских отложений на кембрийских (р. Чубукулах) и, возможно, среднекаменноугольных (устье р. Лена) породах. Пермские отложения Северного Верхоянья расчленяются на две свиты: верхоянскую (нижняя пермь) и хараулахскую (верхняя пермь).

Состав верхоянской свиты существенно изменяется с запада на восток. На крайнем западе ее разрез представлен чередованием темно-серых алевролитов и аргиллитов с серыми мелко- и среднезернистыми полимиктовыми песчаниками. В бассейне р. Уэль-Сиктях в верхоянской свите отмечаются пласты конгломератов мощностью до 25 м, состоящие из гальки филлитов, метаморфизованных песчаников и жильного кварца.

В западных разрезах верхоянской свиты встречается довольно разнообразная фауна фораминифер, брахиопод, пеллеципод, криноидей и гониатитов; *Protonodosaria proceriformis* (Gerke), *Jakutoproductus verchoyanicus* (Frcks.), *Canocrinella janischewskiana* (Step.), *Kolymina inoceramiformis* Lich., *Paragastrioceras* aff. *kirghisorum* Voin., *Stomiocrinus permianensis* Jak. и др. Мощность верхоянской свиты в этой части Северного Верхоянья не превышает 1700 м. В районах, где наблюдается отсутствие нижних горизонтов свиты при ее несогласном залегании на кембрийских породах, мощность сокращается до 350—600 м.

На восточном склоне Хараулахских гор верхоянская свита представлена флишовой толщей, состоящей из тонко переслаивающихся глинистых и песчаных слойков, с преобладанием алевролитов и аргиллитов. Органические остатки немногочисленны. Они характеризуются в основном стеблями криноидей *Stomiocrinus permianensis* Jak., *Cyclocyclicus magnus* Jelt. Мощность верхоянской свиты на восточном склоне Хараулахских гор превосходит 2300 м.

В центральной части Северного Верхоянья нижнепермские отложения расчленены геологами НИИГА на унгуохтахскую и хальджинскую свиты.

Унгуохтахская свита представлена ритмично переслаивающимися черными глинистыми и темно-серыми песчанистыми алевролитами. Ритмичность регрессивная, мощность основных ритмов 270—280 м. Мощность свиты 1000—1200 м. Из фауны известны брахиоподы *Jakutoproductus verchoyanicus* (Frcks.), *Waagenoconcha* cf. *wimani* (Frcks.) и др.

Хальджинская свита, согласно залегающая на унгуохтахской, сложена грубым чередованием серых мелко- и среднезернистых песчаников, иногда пиритизированных, алевролитов и пачек тонко переслаивающихся песчаников и алевролитов. Мощность около 1200 м. Свита охарактеризована флорой *Noeggerathiopsis derzavinii* Neub., *Zamiopteris* aff. *longifolia* Schwed., *Crassinervia tunguskana* Schwed.

Верхнепермские отложения Северного Верхоянья, представленные хараулахской свитой, могут быть расчленены на деленжинский и тыринский горизонты. К деленжинскому горизонту относится нижняя (большая) часть хараулахской свиты, сложенная в низовьях р. Лена в основном алевролитами с подчиненными аргиллитами и песчаниками мощностью около 800 м. В ней встречаются фораминиферы, брахиоподы и пеллециподы, из которых наиболее характерны *Dentalina kalinkoi* Gerke, *Cancrinelloides obrutschewi* (Lich.), *Strophalosia sibirica* Lich., *Neospirifer invisus* Zav., *Licharewia stuckenbergi* (Netsch.).

Среди пеллеципод преобладают представители рода *Kolymia*. Южнее, в хр. Орулган, в составе деленжинского горизонта значительно повышается роль песчаников и местами отмечаются маломощные линзы каменного угля. Мощность горизонта увеличивается до 1500 м. Из фауны здесь встречаются только пеллециподы, главным образом различные виды рода *Kolymia*. Известны находки отпечатков листьев *Noeggerathiopsis aequalis* (G o e r p.) Z a l.

К тыринскому горизонту относится верхняя (меньшая) часть хараулахской свиты, представленная песчаниками с подчиненными алевролитами и аргиллитами. В бассейне р. Сынча присутствуют пласты каменного угля мощностью до 1 м. Из фауны в тыринском горизонте известны фораминиферы *Pseudonodosaria ventrosa* (S c h l.), *Nodosaria solidissima* G e r k e, *N. cuspidatula* G e r k e и др., пеллециподы *Aequiptecten corrugatus* L u t k. e t L o b., *Kolymia inoceramiformis* L i c h., *Intomodesma costata* P o r o w, гастроподы *Warthia imtatschanensis* (P o r o w). Мощность тыринского горизонта 200—500 м, но в бассейне р. Сынча она достигает 700 м.

Западное Верхоянье

В Западном Верхоянье пермские отложения распространены весьма широко. Повсеместно они залегают согласно на верхнекаменноугольных породах. Их разрезы в северной (бассейн р. Собопол и верховья р. Бытантай) и южной (бассейны рек Тумара и Барайа) частях региона несколько различаются, что обусловило их неодинаковое по-свитное расчленение.

В бассейне р. Собопол и в верховьях р. Бытантай пермские отложения расчленены на мегенскую, эчийскую, хальджинскую, сюренскую и дулгалахскую свиты. Ранее нижняя часть перми выделялась как кыгылтасская свита, но после установления верхнекаменноугольного — нижнепермского возраста кыгылтасской свиты в стратотипическом районе низы пермских отложений бассейна р. Собопол выделены в мегенскую свиту.

Мегенская свита, согласно залегающая на породах верхнего карбона, сложена грубо переслаивающимися алевролитами и песчаниками. От восточного склона Верхоянского хребта к западному в свите заметно увеличивается количество крупнозернистых песчаников и гравелитов и уменьшается мощность (на восточном склоне 700 м, а на западном — около 300 м). Фауна представлена главным образом брахиоподами, реже встречаются пеллециподы, криноидеи и мшанки. Наиболее характерны *Chonetes novozemliaensis* L i c h., *Jakutoproductus verchoyanicus* (F r e c k s.), *Anidanthus boikovi* (S t e p.).

Эчийская свита, согласно залегающая на мегенской, является наиболее однородной во всем разрезе пермских отложений. В основном она сложена черными и темно-серыми алевролитами с подчиненными аргиллитами. В верхней части присутствуют редкие маломощные прослои песчаников. Мощность эчийской свиты обычно около 500 м, но в верховьях р. Бытантай увеличивается до 800 м. Из фауны найдены главным образом брахиоподы *Jakutoproductus verchoyanicus* (F r e c k s.), *Cancrinella janischewskiana* (S t e p.), *Anidanthus boikovi* (S t e p.), *Neospirifer subfasciger* (L i c h.) и др., реже встречаются наутилоидеи и малохарактерный комплекс пеллеципод. В верхней части свиты появляются первые представители рода *Kolymia*.

Хальджинская свита согласно залегает на эчийской и сложена алевролитами с подчиненными песчаниками мощностью около 600 м. Фауна представлена брахиоподами *Rhynchopora* cf. *arctica* L i c h. e t E i n o r,

Neospirifer cf. *fasciger* (Keys.), *Licharewia* sp. и др., пелециподами *Kolymia irregularis* Lich., *K.* cf. *verchoyanica* Lutk. et Lob., *Aviculoplecten mutabilis* Lich., *Wilkingia gibbosa* (Maslenn.), гониотитами *Uraloceras* sp. На западном склоне Верхоянского хребта встречаются остатки флоры *Noeggerathiopsis theodori* Tschirk. et Zal., *Nephropsis integerrima* (Schm.) Zal., *Zamiopteris* ex gr. *longifolia* Schwed., *Samaropsis skokii* Neub., типичной для нижней перми.

Сюренская свита, сложенная алевролитами и песчаниками мощностью около 1200 м, относится уже к деленжинскому горизонту верхней перми: В этой свите установлены остатки пелеципод *Procopievskia* ex gr. *sibirica* Rag., *P.* ex gr. *gigantea* Rag. и флоры *Paraschisonaura* aff. *sibirica* (Neub.) Radcz., *Paracalamites* aff. *deliquescens* Radcz., подтверждающие ее верхнепермский возраст.

Согласно залегающая выше дулгалахская свита представлена в основном песчаниками с подчиненными алевролитами. Мощность ее около 600 м. Присутствуют остатки пелеципод и гастропод *Nuculana magna* Porow, *Intomodesma turgida* Porow, *Kolymia inoceramiformis* Lich., *K. pterinaeformis* Porow, *Warthia imtatschanensis* (Porow). На западном склоне Верхоянского хребта в составе дулгалахской свиты установлены редкие пласты каменных углей мощностью до 1,5 м и растительные остатки *Noeggerathiopsis aequalis* (Goerr.), Zal., *N. angustifolia* Neub., *Lepeophyllum actaenelloides* (Gein.), Zal. и др. В бассейне рек Кюндюдей и Дянышка Г. С. Борушко, А. И. Ушаковым и С. М. Орадовской наряду с флорой обнаружены остатки филлопод *Estherites kobozewi* Lutk., *E. trapezoidalis* Netsch. и др. Комплекс фаун и флоры устанавливает принадлежность дулгалахской свиты к тыринскому горизонту верхней перми.

В более южных районах центральной части Верхоянской складчатой зоны, в пределах Томпо-Эчийского междуречья, низы пермских отложений представлены верхней частью кыгылтасской свиты (Андрианов, 1966), нижняя часть которой относится к верхнему карбону. К перми относятся здесь пачки преобладающих мелко- и среднезернистых песчаников, перемежающихся с алевролитами. В песчаниках встречаются линзы и пропластки мелко- и среднегалечных полимиктовых конгломератов. Мощность толщи 270—350 м. В нижней и верхней частях ее найдены брахиоподы *Jakutoproductus verchoyanicus* (Fricks.), *Anidanthus boikovi* (Step.) и др.

Выше согласно залегает эчийская свита. По данным А. В. Корибицина, в юго-восточной части Куранахского антиклинория, в бассейне р. Тумара, для нижней трети свиты характерно чередование темно-серых алевролитов с серыми мелкозернистыми аркозово-кварцевыми песчаниками (мощность 2—10 м). В алевролитах наблюдается обилие ходов илоедов. В средней и верхней частях свиты распространены преимущественно аргиллиты и меньше алевролиты. Песчаники крайне редки и имеют малую мощность (до 1 м). Мощность свиты на юго-западном крыле антиклинория (рч. Аллара-Хадарыня) 1200 м, на северо-восточном (рч. Деленжа) — 940 м.

Окаменелости фауны в эчийской свите распределены неравномерно. Наиболее часто они встречаются в нижней части свиты, реже в средней и совсем мало в верхней. Хорошей сохранности окаменелости нередко содержатся в конкреционных глинисто-карбонатных пиритизированных образованиях, наблюдающихся в нижней и средней частях свиты. Для этого интервала свиты характерны *Chonetes brama* Fricks., *Jakutoproductus verchoyanicus* (Fricks.), *J. crassus* Kasch., *Anidanthus kolymaensis* (Lich.), *A. boikovi* (Step.), *Canocrinella janischewskiana* (Step.), *Spiriferella saranae* (Vern.), *Neospirifer subfasciger*

(Lich.), *Tomiopsis taimyrensis* Tschern., *Neoschumardites triceps hyperboreus* Ruzh., *Paragastrioceras* cf. *karpinskii* Vern., *P.* aff. *kirghizorum* (Voynova), *P. ellipsoidae* Fred., *Tumaroceras* sp. В верхней части разреза комплекс фауны несколько меняется, появляются пелециподы. Здесь встречены *Chonetes omolonensis* Lich., *Kolymia verchojanica* Lutk. et Lob., *K. acuta* Lutk. et Lob., *Megousia jakutica* (Lich.).

Хабахская свита, согласно перекрывающая эчийскую, была выделена геологами ЯГУ в 1967 г. в верховьях р. Дулгалах (рч. Хабах) из нижней части эндыбальской свиты. В. А. Андрианов (1966) эту часть эндыбальской свиты относил в Куранахском антиклинории к верхней подсвите эчийской свиты. Отложения хабахской свиты широко распространены на крыльях Куранахского антиклинория в Дянышка-Тумаринском междуречье. В Бараинском антиклинории (верховья р. Уяна, левый приток рч. Битучан) к ней может быть отнесена толща в объеме верхней подсвиты эчийской свиты (310 м) и всей тумаринской свиты (235 м) по схеме В. Н. Андрианова (1966).

Хабахская свита представлена преимущественно пластами (мощностью 20—40 м) серых мелко- и среднезернистых аркозовых песчаников, чередующихся с подчиненными прослоями темно-серых алевролитов, иногда углистых. В средней части свиты встречаются линзы среднегалечных полимиктовых конгломератов со средними и мелкими валунами кварцитов. Наиболее полные разрезы свиты известны в бассейне р. Тумара. Мощность свиты 350—400 м. На юго-западном крыле Куранахского антиклинория свита содержит следующую фауну: *Kolymia pterineaeformis* Porow, *Mrsiella magniforma* Rag., *Antraconauta* cf. *flagillata* (Rag.), *Najadites* ex gr. *orbiculata* Lutk. et Lob., *Noeggerathopsis* ex gr. *theodori* Tschirk. et Zal., *Nephropsis integerrima* (Schm.) Zal. и др. На северо-восточном крыле структуры встречаются преимущественно *Kolymia acuta* Lutk. et Lob., *K. verchojanica* Lutk. et Lob., *K. pterineaeformis* Porow и др., а из остатков флоры — *Noeggerathopsis theodori* Tschirk. et Zal. и *Crassinervia tunguskana* Schwed.

На северо-восточном крыле Бараинского антиклинория в верховьях р. Уяна хабахская свита характеризуется ритмичным чередованием пачек песчаников и алевролитов. Последние преобладают в ее средней части. Мощность свиты 545 м. В ней обнаружены *Canocrinella janischewskiana* Step., *Neospirifer subfasciger* (Lich.), *Pseudosyrinx kolymaensis* (Tolm.), *Tumaroceras* sp.

На хабахской свите согласно залегает тумаринская свита, разделяющаяся на две подсвиты. Нижняя подсвита представлена темно-серыми алевролитами, реже темно-серыми аргиллитами с редкими прослоями серых и буровато-серых песчаников. Для подсвиты характерно наличие крупных шаровидных конкреций глинисто-карбонатного состава, часто содержащих скопления брахиопод, пелеципод и гониатитов. Мощность подсвиты 300—400 м. Верхняя подсвита состоит из пачек серых мелко- и среднезернистых аркозовых и аркозово-кварцевых песчаников и преобладающих пачек ритмичного, иногда тонкого флишеидного чередования алевролитов и песчаников. На юго-западном крыле Куранахского антиклинория в бассейне р. Тумара в верхней части подсвиты встречаются линзы и пропластки (до 0,3 м) каменного угля, а на северо-восточном — небольшие линзы мелко- и среднегалечных полимиктовых конгломератов. Мощность подсвиты 800—1100 м.

Из фауны в тумаринской свите особенно многочисленны пелециподы, главным образом представители рода *Kolymia*. Преимущественно к нижней части свиты приурочены находки брахиопод *Canocrinella janis-*

schewskiana Step., *Anidanthus kolymaensis* (Lich.), *Neospirifer subfasciger* (Lich.) и др. и гониатитов *Neouddenites andrianowi* Ruzh., *Tumarceras yakutorum* Ruzh., *Popanoceras tumarensis* Ruzh. Изредка встречается флора *Noeggerathiopsis derzavini* Neub., *Zamiopteris longifolia* Schwed., *Nephropsis integerrima* (Schm.) Zal. и др.

Деленжинская свита устанавливается в тех же районах, что и тумаринская. На северо-восточном крыле Куранахского антиклинория, в междуречье Эчий — Тумара, она четко делится на две подсвиты, на юго-западном крыле Куранахского и на юго-западном и северо-восточном крыльях Бараинского антиклинория это деление менее отчетливо. В Бараинском антиклинории в верховьях рек Барайа и Уяна свита выделяется в объеме нижней подсвиты и нижней части верхней подсвиты дулгалахской свиты В. Н. Андрианова (1966). На юго-западном крыле антиклинория в среднем течении р. Барайа аналогом свиты являются нижняя и средняя подсвиты нерской свиты, выделенной геологами ВАГТ в 1963 г.

Нижняя подсвита в Куранахском антиклинории представлена темно-серыми алевролитами и прослоями мелкозернистых серых песчаников (2—5 м). На юго-западном крыле антиклинория количество песчаников увеличивается. Мощность подсвиты в бассейне р. Тумара 270—330 м. В ней встречены *Strophalosia sibirica* Lich., *Rhynchopora lobjensis* Lich., *Stepanoviella* sp., *Kolymia acuta* Lutk., et Lob., *K. pterineaeformis* Porow, *K. inoceramiformis* Lich., *Intomodesma costata* Porow, *Spirolegoceras* aff. *fischeri* M., F. et C. и др. В Бараинском антиклинории нижняя подсвита сложена темно-серыми алевролитами и аргиллитами. Мощность подсвиты в верховьях р. Барайа 210 м, а в ее среднем течении — 250 м. В породах встречены *Licharewia grewingki* (Netsch.), *Canocrinella cancrini* (Verp.), *Kolymia inoceramiformis* Lich. и др.

Верхняя подсвита в Куранахском антиклинории представлена толщей серых мелко- и среднезернистых аркозовых песчаников с редкими прослоями алевролитов. На юго-западном крыле антиклинория в ней отмечаются пропластки каменного угля (до 0,5 м) и линзы мелкогалечных конгломератов (рч. Балбук). Мощность подсвиты здесь 480 м, а на северо-восточном крыле — 200 м. В Бараинском антиклинории верхняя подсвита на обоих крыльях сложена мелко- и среднезернистыми песчаниками с редкими прослоями алевролитов. Мощность подсвиты на юго-западном крыле 450 м, на северо-восточном — 240 м. В обоих типах разрезов найдена фауна *Thracia longa* Lutk., et Lob., *Kolymia simkini* Porow, *K. inoceramiformis* Lich., *Intomodesma turgida* Porow и др. На юго-западном крыле антиклинория обнаружены *Annularia* cf. *batschatensis* Radcz., *Pecopteris* aff. *pseudomortis* Radcz., *Noeggerathiopsis* cf. *candalepensis* Zal., *Nephropsis* aff. *tomiensis* Zal. и др.

Комплекс фауны и флоры деленжинской свиты не оставляет сомнения в ее верхнепермском возрасте.

Дулгалахская свита широко распространена на крыльях Куранахского и Бараинского (в бассейнах рек Барайа и Уяна) антиклинориев. На северо-восточном крыле Бараинского антиклинория аналоги свиты соответствуют средней и верхней частям верхней подсвиты дулгалахской свиты В. Н. Андрианова (1966), а на юго-западном — верхней подсвите нерской свиты и ойурдахской свите (по данным геологов ВАГТ за 1964 г.).

Нижняя подсвита в Куранахском антиклинории состоит из алевролитов в нижней части разреза и аргиллитов и алевролитов — в верхней. Мощность подсвиты на юго-западном крыле антиклинория 400 м,

на северо-восточном — 200 м. В ней обнаружены остатки *Warthia imtatschanensis* Р о р о в, *Kolymia pterineaeformis* Р о р о в, *Allorisma* sp. В Бараинском антиклинории подсвета представлена толщей алевролитов и аргиллитов мощностью около 100 м на северо-восточном крыле и 400 м на юго-западном. Из фауны встречены остатки *Kolymia* sp. и *Sanguinolites* sp.

Верхняя подсвета в Куранахском антиклинории состоит из пачек (20—30 м) серых мелко- и среднезернистых полимиктовых песчаников, чередующихся с пачками (10—15 м) ритмичного переслаивания алевролитов, иногда углистых, и песчаников. На юго-западном крыле антиклинория в ней часто наблюдаются пласты каменного угля мощностью до 1 м (рч. Балбук). Мощность подсветы 500 м. Здесь встречены остатки *Noeggerathiopsis aequalis* (Schm.) Zal., *N. cf. candalepensis* Zal. и др. На северо-восточном крыле подсвета содержит редкие линзы мелко- и среднегалечных полимиктовых конгломератов. Мощность ее 330—350 м. Характерны *Kolymia acuta* Lutk., et Lob., *K. pterineaeformis* Р о р о в, *K. verchayanica* Lutk. et Lob., *Thracia longa* Lutk. et Lob. и др. В Бараинском антиклинории подсвета представлена конгломерато-песчаниковой толщей, состоящей из мелко- и среднезернистых песчаников с пластами мелко- и среднегалечных полимиктово-кварцевых конгломератов. Большое количество конгломератов отмечается на юго-западном крыле (бассейн р. Барайа). На северо-восточном крыле подсвета содержит пласт каменного угля мощностью 1,6 м (левобережье р. Хунхада). Мощность подсветы на юго-западном крыле антиклинория 200 м, на северо-восточном — 350 м.

Верхняя граница дулгалахской свиты литологически выражена довольно отчетливо, особенно на северо-восточных крыльях обеих антиклинорий, где верхнепермские отложения сменяются известковисто-аргиллитовыми образованиями нижнего триаса. На юго-западных крыльях антиклинорий к границе перми и триаса приурочены покровы диабазов, встречающиеся в междуречье Собопол — Барайа.

Сетте-Дабанский горст-антиклинорий и Южно-Верхоянский синклиний

Пермские отложения занимают обширные пространства в Южном Верхоянье, протягиваясь непрерывной полосой от р. Томпо на севере через бассейны рек Хандыга, Тыра и Аллах-Юнь в бассейн р. Юдома на юге. За последние годы в этом регионе выявлено резкое изменение фаций пермских отложений как по простиранию Южно-Верхоянского синклиния, так и вкост него. Новые данные свидетельствуют о невозможности использования на всей территории Южного Верхоянья посвитного расчленения перми, разработанного С. В. Домохотовым для бассейна р. Дыба. Анализ всех имеющихся материалов по стратиграфии пермских отложений этой территории позволяет выделить четыре литолого-фациальные зоны: менкюленскую (Томпо-Хандыгское междуречье), тыринскую (Хандыга-Аллах-Юньское междуречье), сунтарскую (бассейны рек Кобюма и Сунтар) и юдомскую (Аллах-Юнь-Майское междуречье). Во всех литолого-фациальных зонах Южно-Верхоянского синклиния установлены непрерывные разрезы пермских отложений и разработаны схемы посвитного их расчленения (табл. 9).

В менкюленской зоне к нижней перми относятся джуптагинская и три четверти разреза арангасской свиты.

Джуптагинская свита выделена Б. С. Абрамовым в 1965 г. в бассейне р. Менкюле из состава кукканской свиты, нижняя треть которой была обособлена в суркечанскую свиту условно верхнекарбонového воз-

Схема стратиграфического расчленения пермских отложений
Южного Верхоянья

Возраст	Литолого-фашиальные зоны			
	Менкюленская	Тыринская	Сунтарская	Юдомская
Верхняя пермь	Опуонская свита	Имтачанская свита	IV свита	Имтачанская свита
			III свита	
	Дадо́йская свита	Чамбинская свита	II свита	Чамбинская свита
	Тебердянская свита	Менкеченская свита	I свита	Ханаличанская свита
Нижняя пермь	Арангасская свита	Дыбинская свита		Сигская свита
	Джуптагинская свита	Джуптагинская свита		Акачанская свита

раста. В нижней половине джуптагинской свиты преобладают монотонные алевритистые аргиллиты с редкими прослоями песчаников. В кровле свиты количество прослоев песчаников заметно увеличивается. Из органических остатков обнаружены мшанки, брахиоподы и пелециподы: *Fenestella* ex gr. *bifida* Eichw., *Paeckelmannia pseudobrama* Zav., *Waagenoconcha* cf. *irginae* (Stuck.), *Jacutoproductus verchoyanicus* (F r c k s.), *Anidanthus boikowi* (Step.), *Aviculopecten (Deltopecten) subclathratus* Keys., *A. (Deltopecten) mutabilis* Lich., *Pecten (Pseudamysium) sericeus* (Vern.). Мощность свиты 900—1100 м.

Все вышележащие пермские свиты (арангасская, тебердянская, дадо́йская, опуонская) в менкюленской литолого-фашиальной зоне выделены в 1968 г. Б. С. Абрамовым. Стратотип арангасской свиты находится в нижнем течении р. Тебердянь. Свита сложена черными и темно-серыми ожелезненными аргиллитами с редкими пластами слоистых алевролитов. В кровле имеется пласт аргиллитов (1—3 м) с обломками изверженных пород («рябчики»). В нижней части свиты обнаружены *Jacutoproductus verchoyanicus* (F r c k s.), а в кровле — единичные представители родов *Licharewia* и *Kolymia*. Мощность свиты 800—1000 м.

Тебердянская, дадо́йская и опуонская свиты относятся к верхней перми. Стратотипы всех трех свит расположены по рч. Дадо́ю. Тебердянская свита характеризуется слоистыми алевролитами с редкими пластами песчаников от 1 до 25 м. Из органических остатков обнаружены представители родов *Licharewia*, *Cancrinella*, а также пелециподы. Мощность свиты 1137 м.

Дадо́йская свита в нижней трети разреза сложена песчаниками, чередующимися с алевролитами. Ее средняя и верхняя части представлены мелко-среднезернистыми темно-серыми и серыми песчаниками. Встречаются брахиоподы *Cancrinelloides obrutschewi* (Lich.), а также представители пелеципод рода *Kolymia*. Мощность свиты 540 м.

Опуонская свита представлена преимущественно алевролитами и аргиллитами с редкими пластами песчаников от 1 до 25—40 м. Глинистые породы преобладают. Обнаружены брахиоподы *Strophalosia* ex gr.

sibirica Lich. и многочисленные представители пелеципод из рода *Kolymia*. Ранее из коллекции Б. С. Абрамова Ю. Н. Попов определил *Atomodesma costata* P о r о w. Мощность свиты 1160 м.

В тыринской зоне отложения перми расчленяются на пять свит (снизу вверх): джуптагинскую, дыбинскую, менкеченскую, чамбинскую и имтачанскую. К нижней перми Б. С. Абрамовым и М. Г. Афанасьевым (1967 г.) отнесены джуптагинская свита и примерно три четверти разреза дыбинской свиты.

Джуптагинская свита представлена алевролитами и аргиллитами с частыми прослоями песчаников в кровле. В свите обнаружены брахиоподы *Jakutoproductus verchoyanicus* (F r c k s.), *Anidanthus boikowi* (S t e p.), *Neospirifer* ex gr. *nitiensis* (D i e n.) и др. Мощность ее 800—1000 м.

Вышележащие дыбинская, менкеченская, чамбинская и имтачанская свиты были впервые выделены С. В. Домохотовым в бассейне р. Дыба в 1954 г.

Дыбинская свита сложена в нижней половине преимущественно аргиллитами с подчиненным количеством алевролитов. В кровле разреза среди глинистых пород встречаются песчаники. В нижней и средних частях дыбинской свиты найдены *Jakutoproductus verchoyanicus* (F r c k s.), *Waagenoconcha* sp., остатки пелеципод и мшанок плохой сохранности. В стратотипическом разрезе свиты в 150 м от кровли в 1967 г. Б. С. Абрамовым и М. Г. Афанасьевым обнаружены *Licharewia* ex gr. *schrencki* (K e y s.), *Neospirifer subfasciger* (L i c h.), *Rhynchopora lobjaensis* T o l m. и многочисленные остатки представителей рода *Kolymia*. Эти новые данные позволяют уточнить границу между отделами пермской системы в Южном Верхоянье. На Межведомственном совещании по разработке унифицированных стратиграфических схем Якутской АССР в 1961 г. в г. Якутске граница между нижней и верхней пермью условно устанавливалась в 300—400 м выше подошвы менкеченской свиты. Находки лихаревий в верхней части дыбинской свиты дают основание эту границу в Южном Верхоянье проводить в 150—200 м ниже кровли дыбинской свиты. Мощность свиты 800—1200 м.

Менкеченская свита верхней перми подразделяется на три подсвиты. Нижнеменкеченская подсвита мощностью 300 м складывается преимущественно песчаниками с пластами аргиллитов и алевролитов. Породы содержат *Kolymia alata* P o r o w, *K. aurita* L o b., *K. inoceramiformis* L i c h. Среднеменкеченская подсвита мощностью до 600 м представлена чередованием чачек аргиллитов, алевролитов и песчаников. В ней собраны *Stepanoviella* sp., *Canocrinella* cf. *cancrini* (V e g n.), *Licharewia* ex gr. *keyserlingi* (N e t s c h.) и многочисленные остатки представителей рода *Kolymia*. Верхнеменкеченская подсвита мощностью до 450 м сложена черными аргиллитами с редкими тонкими прослоями песчаников. В кровле подсвиты среди аргиллитов встречаются скопления обломков известковистых пород и туфов («рябчики»).

Вышележащая чамбинская свита верхней перми образована преимущественно песчаниками с редкими прослоями алевролитов. Из органических остатков встречаются единичные находки представителей рода *Kolymia*. Мощность свиты 850—900 м.

Разрез верхней перми в тыринской литолого-фациальной зоне завершается имтачанской свитой мощностью 650—900 м, характеризующейся чередованием песчаников с подчиненными аргиллитами и алевролитами. В ней собраны многочисленные остатки пелеципод и гастропод: *Kolymia* cf. *pterinaeformis* P o r o w, *Atomodesma costata* P o r o w, *Pa-*

chimyonia elata P o r o w, *Pecten (Pseudamusium)* ex gr. *levis* L u t k. et L o b.

В сунтарской литолого-фациальной зоне по р. Кобюма верхнепермские отложения в 1967 г. Б. С. Абрамовым и М. Г. Афанасьевым были подразделены на четыре свиты. Этим свитам снизу вверх были даны цифровые наименования.

Свита I сложена алевролитами и аргиллитами с редкими мало-мощными пластами песчаников. В верхней части свиты мощностью до 200 м среди алевролитов имеются пласты с обломочными породами («рябчики»). Видимая мощность свиты 900—1000 м.

Свита II характеризуется тонким переслаиванием песчаников и алевролитов. Здесь обнаружены многочисленные остатки *Cancrinelloides obrutschewi* (L i c h.) и плохой сохранности *Kolymia* sp. Мощность свиты 1020 м.

Свита III выражена чередованием крупных пачек средне- и крупнозернистых песчаников и алевролитов. Имеются многочисленные остатки пелеципод и гастропод. Мощность свиты 395—425 м.

Свита IV в нижней и средней частях представлена преимущественными аргиллитами и алевролитами с редкими пластами песчаников мощностью от 1—3 до 10—13 м. В кровле свиты преобладают песчаники, мелко-среднезернистые до крупнозернистых. В низу и в середине свиты обнаружены брахиоподы *Cancrinelloides* aff. *ochotica* (Z a v.), *Strophalosia* aff. *sibirica* L i c h., *Neospirifer invisus* Z a v. и др., а также многочисленные остатки пелеципод и гастропод. Мощность свиты 425—470 м.

Пермские отложения юдомской литолого-фациальной зоны подразделяются на пять свит (снизу вверх): акачанскую, сигскую, ханаличанскую, чамбинскую и имтачанскую. Первые две свиты являются нижнепермскими, остальные три — верхнепермскими.

Акачанская свита выделена Б. С. Абрамовым в 1968 г. Стратотип свиты находится на правом водоразделе руч. Сиг. Свита характеризуется преимущественно алевролитами и аргиллитами с отдельными пачками и пластами песчаников. В ней найдены брахиоподы *Jakutoproductus verchoyanicus* (F r e c k s.), *Anidanthus boikowi* (S t e p.), *Paeckelmannia pseudobrama* Z a v. и др. Мощность свиты 750 м.

Стратотип сигской свиты установлен Б. С. Абрамовым в верховьях руч. Сиг (1968 г.). Разрез свиты в основном сложен мелко- и среднезернистыми песчаниками. Встречаются пласты крупнозернистых песчаников и конгломератов. Аргиллиты и алевролиты лишь изредка образуют пласты и пачки небольшой мощности. В отложениях свиты встречаются брахиоподы *Jakutoproductus verchoyanicus* (F r e c k s.), *Cancrinella* ex gr. *janischewskiana* (S t e p.), *Paeckelmannia pseudobrama* Z a v. и др. Мощность свиты 1000—1300 м.

Ханаличанская свита верхней перми выделена В. А. Ян-жин-шином в 1963 г. в бассейне руч. Ханаличан. Она представлена чередованием пачек алевролитов с резко подчиненными пластами и пачками песчаников. Породы содержат брахиоподы *Licharewia* ex gr. *stukenbergi* (N e t s c h.), *Linoproductus kolymaensis* (L i c h.), *Stepanoviella* aff. *paracurvata* Z a v.; пелециподы *Kolymia inoceramiformis* L i c h. и др. Мощность свиты 600—700 м. При выделении ханаличанской свиты В. А. Ян-жин-шин ошибочно сопоставлял ее с верхней частью менкеченской свиты, а нижнюю половину так называемой менкеченской свиты бассейна р. Юдома он обособил в курунгинскую свиту самой верхней части разреза нижней перми. Исследованиями Б. С. Абрамова и М. Г. Афанасьева было установлено, что к курунгинской свите были отнесены отложения различного возраста — от верхнего карбона до нижней перми

включительно. Стратотип курунгинской свиты автором не был описан. Верхняя часть нижней перми в бассейне р. Юдома сложена в основном не глинистыми породами, как ошибочно полагал В. А. Ян-жин-шин, а преимущественно песчаниками, обособленными Б. С. Абрамовым в сигскую свиту.

Выше ханаличанской свиты согласно залегают мощные пачки песчаников с пластами алевролитов и линзами конгломератов и гравелитов. По комплексу пелециподовой и гастроподовой фауны они условно расчленяются на две свиты: чамбинскую — с *Kolymia alata* Lutk. et Lob., *K. irregularis* Lich., *Polidevcia* ex gr. *speluncaria* (Gein.), *P. kasanensis* (Verh.), *Aviculopecten* cf. *netschaewi* Lich.; и имтачанскую с *Kolymia inoceramiformis* Lich., *K. irregularis* Lich., *K.* ex gr. *tschekurovskensis* Lutk. et Lob., *Bellerophon* sp. За основание имтачанской свиты принимается 60—100-метровая пачка алевролитов, в которых встречаются отдельные пласты с беспорядочно рассеянными обломками осадочных пород. Мощность чамбинской свиты до 700 м, имтачанской — около 500 м.

На западном склоне Сетте-Дабана (Ытыгинская синклинали) нижепермские отложения согласно залегают на верхнекаменноугольных. Они четко подразделяются на две толщи — нижнюю и верхнюю. Нижняя толща мощностью 460 м сложена преимущественно аргиллитами и алевролитами с пластами и пачками мелкозернистых песчаников. По всему разрезу в ней встречаются многочисленные брахиоподы *Jakutoproductus verchoyanicus* (Frcsks.), *Anidanthus boikovi* (Step.) и др. Верхняя толща состоит из средне- и крупнозернистых песчаников мощностью 200—250 м, заключающих остатки брахиопод *Jakutoproductus verchoyanicus* (Frcsks.).

СОПОСТАВЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗРЕЗОВ

Пермские отложения Западной Якутии весьма разнообразны по своему происхождению. Известны континентальные и лагунно-континентальные образования, отложения прибрежных участков моря с пониженной соленостью и типично морских бассейнов. В соответствии с этим весьма различна и их палеонтологическая характеристика. Корреляция столь разнофациальных отложений всегда вызывает большие затруднения, а поэтому на современной стадии изученности пермских отложений Западной Якутии она может быть выполнена лишь со значительной степенью условности. Не меньшие трудности возникают и при попытках приведения подразделений пермских отложений Западной Якутии к единой стратиграфической шкале. Это связано как с недостаточной разработанностью стратиграфии пермской системы вообще, так и с резким отличием фауны описываемой территории от фауны Урала, где находятся стратотипы ярусов пермской системы. Поэтому произвести ярусное расчленение пермских отложений в Западной Якутии в настоящее время не всегда представляется возможным.

Нижняя граница верхнего отдела перми принимается в соответствии с решениями Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Якутской АССР, проведенного в 1961 г. в Якутске. Она проводится в основании слоев с первыми представителями родов *Stepanoviella*, *Canocrinelloides* и *Licharewia* среди брахиопод и рода *Spirolegoceras* среди гониатитов. В континентальных и лагунно-континентальных отложениях эта граница устанавливается по появлению «кольчугинского» комплекса флоры. Соответствие этого стратиграфического уровня с официально принятой в СССР границей между отделами перми в основании уфимского яруса не может счи-

таться доказанным и оспаривается некоторыми исследователями (Устрицкий, 1960, 1967). Однако в настоящее время указанный уровень является наиболее надежно устанавливаемым на всей территории Западной Якутии.

В континентальных отложениях восточного борта Тунгусской синеклизы по довольно обильным растительным остаткам и спорово-пыльцевым комплексам хорошо выделяются нижне- и верхнепермские отложения. Разрез нижнепермских отложений, вероятно, достаточно полон и не имеет существенных перерывов. В разрезе же верхнепермских отложений выделяются аналоги чапкоктинского (боруллойская свита) и верхнедегалинского (алакитская свита) горизонтов центральных частей Тунгусской синеклизы, а аналоги ногинского и нижнедегалинского горизонтов отсутствуют.

Значительно слабее изучены пермские отложения северного склона Анабарской антеклизы. Расчленение их на отделы базируется главным образом на данных спорово-пыльцевого анализа. Кроме того, нижнепермские отложения содержат растительные остатки, а в верхнепермских породах изредка встречаются пеллециподы.

Очень большое значение для сопоставления пермских отложений Сибирской платформы и окружающих ее складчатых сооружений имеет разрез Хатангской впадины. Наличие в нем богатых спорово-пыльцевых комплексов позволяет достаточно уверенно коррелировать его с чисто континентальными отложениями, а хорошо изученная здесь микрофауна дает возможность сопоставления его с морскими отложениями прилегающих районов.

В Хатангской впадине, Лено-Анабарском прогибе и в прилегающих складчатых структурах принято относить к нижней перми тустахскую и нижнекожевниковскую свиты, а верхнекожевниковскую, мисайлапскую и нижнюю часть эффузивно-туфовой свиты — к верхней перми. Эта датировка возраста пермских отложений для указанного региона была принята и на Межведомственном стратиграфическом совещании в г. Новосибирске в 1964 г. Впервые такое положение границы нижней и верхней перми еще ранее было определено А. А. Герке (1951 г.), доказавшим казанский возраст горизонта «разнообразных фораминифер».

Несколько позднее П. С. Воронов (1954 г.) предложил понизить эту границу до основания горизонта гладких фрондикулярий. Это предложение не получило тогда должного внимания. Однако теперь появляются новые данные, позволяющие считать, что суждение П. С. Воронова было обоснованным. Так, О. М. Лев (1965) было установлено, что в районе Оленекского поднятия в аналогах горизонта гладких фрондикулярий появляется ряд верхнепермских форм, ранее считавшихся характерными только для горизонта разнообразных фораминифер. Это обстоятельство позволило ей отнести горизонт гладких фрондикулярий к верхней перми. Следует учитывать и то обстоятельство, что в настоящее время в СССР граница между отделами перми проводится в основании уфимского яруса, а поскольку горизонт разнообразных фораминифер соответствует казанскому ярусу, то эта граница должна проходить не в его основании, а значительно ниже.

Изложенные соображения позволяют сделать вывод, что в Хатангской впадине к нижней перми, кроме тустахской свиты, относится часть нижнекожевниковской свиты, соответствующая горизонту песчаных фораминифер. К верхней перми принадлежат верхняя часть нижнекожевниковской свиты, соответствующая горизонту гладких фрондикулярий, верхнекожевниковская и мисайлапская свиты, нижняя часть эффузивно-туфовой свиты. Следует заметить, что в верхней части нижнекожевниковской свиты, относящейся уже к верхней перми, присутствуют рас-

тительные остатки и спорово-пыльцевой комплекс, считающиеся обычно нижнепермскими. Из этого следует, что граница нижней и верхней перми в континентальных отложениях, проводимая по растительным остаткам и спорово-пыльцевым комплексам, не совпадает с границей в морских отложениях и отвечает нижней границе казанского яруса.

На Оленекском поднятии к нижней перми относится горизонт с *Reorhacidae*, соответствующий горизонту песчаных фораминифер Хатангской впадины и Лено-Анабарского прогиба. Нижележащие слои пермских отложений Оленекского поднятия могут быть сопоставлены с тустахской свитой Хатангской впадины. В верхнепермских отложениях Оленекского поднятия выделяются горизонты гладких фрондикулярий и разнообразных фораминифер, соответствующие одноименным горизонтам Хатангской впадины и позволяющие коррелировать верхнепермские породы Оленекского поднятия с верхами нижнекожевниковской и верхнекожевниковской свитами.

В пределах Верхоянской складчатой зоны к нижней перми принадлежат верхоянская свита Хараулаха и Орулгана, мегенская, эчийская и халджинская свиты северной части Западного Верхоянья, верхняя часть кыгылтасской, эчийская, хабахская и тумаринская свиты южной части Западного Верхоянья, джуптагинская и большая нижняя часть дыбинской свиты Сетте-Дабана (рис. 21). В бассейне р. Юдома к нижней перми отнесены акачанская и сигская свиты. Большая часть перечисленных свит охарактеризована очень однообразным комплексом фауны, среди которой наибольшую роль играет *Jakutoproductus verschoyanicus* (Fтскs.). Только в халджинской свите отсутствует этот вид, наиболее типичный для нижней перми Верхоянья. В то же время в этой свите еще не появились заведомо верхнепермские элементы, что и позволяет относить ее к нижней перми.

Следует отметить, что многие исследователи (Каширцев, 1955; Зимкин, 1957; Люткевич, Лобанова, 1960; Мусалитин, 1961,а—в, 1962) проводили границу нижней и верхней перми по появлению пелеципод из рода *Kolymia*. Однако в последние годы накопилось много фактов о присутствии совместно с представителями рода *Kolymia* заведомо нижнепермских брахиопод и гониатитов. Это позволило уже на Межведомственном совещании по разработке унифицированных стратиграфических схем Якутской АССР в г. Якутске в 1961 г. отказаться от такого принципа проведения границы между отделами пермской системы. На совещании было принято решение проводить нижнюю границу верхней перми по появлению фауны родов *Stepanoviella* и *Licharewia* из брахиопод и рода *Spirolegoceras* из гониатитов, а в составе верхней перми выделять деленжинский и тыринский горизонты.

К деленжинскому горизонту верхней перми относятся эндыбальская свита Приверхоянского прогиба (условно), нижняя часть хараулахской свиты Хараулаха и Орулгана, сюренская свита северной части Западного Верхоянья, деленжинская свита южной части Западного Верхоянья, верхняя часть дыбинской, менкеченская и чамбинская свиты и тебердянская и дадойская свиты Южного Верхоянья. В бассейне р. Юдома к деленжинскому горизонту весьма условно отнесены ханаличанская и чамбинская свиты. В бассейне р. Сунтар к нему относятся I и II свиты. Все эти свиты охарактеризованы комплексом брахиопод, содержащим представителей родов *Stepanoviella*, *Canocrinelloides* и *Licharewia*. Изредка в деленжинском горизонте встречаются гониатиты из рода *Spirolegoceras*.

К тыринскому горизонту относятся верхняя часть хараулахской свиты Северного Верхоянья, нерская свита Приверхоянского прогиба, дулгалахская свита Западного и имтачанская свита Южного Верхоянья.

В южной части Приверхоянского прогиба вскрыты только верхнепермские отложения. Эндыбальская свита этого района может быть отнесена к деленжинскому горизонту, а нерская — к тыринскому.

КРАТКИЙ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Начало пермского периода знаменуется трансгрессией моря из пределов Верхоянской складчатой области на запад. По-видимому, трансгрессия развивалась довольно постепенно и достигла своего максимума к середине раннепермской эпохи. В течение всей ранней перми береговая линия моря испытывала неоднократные колебания, то подходя почти к осевой части современного Верхоянского хребта, то уходя в пределы Приверхоянского прогиба. В осевой части Верхоянского хребта и к востоку от него море было, вероятно, довольно глубоким. Западнее простиралось мелкое море, постепенно переходившее в аллювиально-озерную равнину. В конце ранней перми отмечается довольно значительная регрессия.

В море, располагавшемся в пределах Верхоянья, накапливались мощные толщи терригенных осадков. Мощности нижнепермских отложений в Верхоянье обычно колеблются в пределах 2000—3000 м. Основным источником сноса обломочного материала, по мнению большинства исследователей (Коссовская и др., 1960; Андрианов, 1966), являлись южные районы Сибирской платформы (Алданский щит), а второстепенную роль играли области сноса, расположенные севернее Верхоянья.

В раннепермскую эпоху море проникло и на северную окраину восточной части Сибирской платформы в основном, вероятно, в виде заливов и лагун, располагавшихся в пределах Хатангской впадины и Лено-Анабарского прогиба и на склонах Оленекского поднятия. В этих заливах и лагунах существовали благоприятные условия для образования и накопления битумов нефтяного ряда. Частые колебания береговой линии способствовали формированию хороших коллекторов и покрывающих их глинистых пластов.

Несколько южнее, на северных склонах Анабарской антеклизы, в ранней перми располагалась обширная аллювиально-озерная равнина. Судя по составу обломочного материала, источники сноса располагались в пределах Анабарского кристаллического щита и, возможно, развитых по его южной и восточной периферии полей верхнепротерозойских и кембрийских отложений.

Примерно такие же условия аллювиально-озерной равнины существовали в раннепермское время в восточной части Тунгусской синеклизы и, возможно, в пределах Вилюйской синеклизы. В восточной части Тунгусской синеклизы местами создавались условия для образования торфяников, впоследствии давших начало маломощным пластам каменных углей.

Мощности нижнепермских отложений в восточной части Сибирской платформы в большинстве случаев колеблются около 200 м. Исключением составляют лишь восточная часть Хатангской впадины и Лено-Анабарский прогиб, где в течение раннепермской эпохи накопились отложения мощностью около 1000 м.

Начало поздней перми характеризуется новой трансгрессией моря, охватившей не только все Верхоянье, но и Приверхоянский прогиб. Сравнительно глубокое море располагалось, по-видимому, только восточнее осевой части Верхоянского хребта, западнее же море было мелководным. Эта трансгрессия была сравнительно кратковременной и уже к середине эпохи сменилась регрессией. Во второй половине поздней

перми море сохранилось только в восточных частях Верхоянья, а в его западных районах и в Приверхоянском прогибе господствовал лагуно-континентальный режим. Эти условия благоприятствовали в ряде мест формированию довольно мощных торфяников и образованию пластов каменных углей рабочей мощности.

В течение поздней перми в пределах Верхоянья продолжалось накопление терригенных осадков, но, как правило, меньшей мощности, чем в ранней перми. Мощности верхнепермских отложений обычно колеблются в пределах 1500—2000 м, только в бассейнах рек Дыба и Хандыга достигают 2600 м. Очень большие мощности (свыше 3000 м) отмечаются для южной части Приверхоянского прогиба. Основным источником сноса, как и в ранней перми, являлись южные районы Сибирской платформы, но, вероятно, большую роль приобрели и другие районы, в частности предполагаемая Яно-Адычанская суша.

На северной окраине восточной части Сибирской платформы позднепермская трансгрессия в максимум своего развития (начало казанского века) распространилась дальше, чем раннепермская. Она захватывала не только Хатангскую впадину, Лено-Анабарский прогиб и склоны Оленекского поднятия, но и проникла вдоль северного склона Анабарской антеклизы. Здесь, как и в ранней перми, вероятно, не было сплошного открытого моря, а существовали лишь многочисленные, часто изменявшие свои очертания, заливы и лагуны. Эти условия способствовали образованию и накоплению битумов нефтяного ряда. В середине поздней перми море регрессировало и осадконакопление на севере Сибирской платформы происходило в условиях аллювиально-озерной равнины. В конце поздней перми Хатангская впадина и Лено-Анабарский прогиб, а также северный склон Анабарской антеклизы стали ареной интенсивной вулканической деятельности с излияниями основных лав и выбросами больших масс пеплового материала.

В восточной части Тунгусской и в Вилюйской синеклизе в поздней перми сохранялись в основном те же условия, что и в ранней перми, но участки осадконакопления сокращаются. Особенно значительным было сокращение площадей осадконакопления во второй половине поздней перми. К этому же времени относятся прекращение здесь формирования торфяников и появление в осадках туфогенного материала, приносившегося, вероятно, из более западных районов.

Мощности верхнепермских отложений в восточной части Сибирской платформы колеблются в пределах 100—200 м. Исключение составляет восточная часть Хатангского района, где мощность верхней перми достигает 700 м.

Климат пермского периода на описываемой территории был сравнительно холодным. Впервые это предположение было высказано Б. К. Лихаревым (1934 г.) на основании анализа морской фауны. Впоследствии это предположение было подкреплено и анализом литологических данных (Коссовская и др., 1960; Андрианов, 1966). В последнее время В. И. Устрицкий (1967) на основе палеобиогеографического анализа высказал мнение, что северный полюс в пермском периоде располагался на территории Западной Якутии, вблизи устья р. Лена.

Палеогеографическая обстановка в северо-восточной части Сибирской платформы в пермском периоде была весьма благоприятной для образования и накопления жидких битумов. Довольно частые изменения условий накопления песчаных и глинистых осадков создавали благоприятные обстоятельства для сохранения накопившихся битумов. Пермские отложения северо-восточной части Сибирской платформы, относящейся к Западной Якутии, весьма перспективны в отношении нефтеносности. Условия для образования и накопления углей были относительно ме-

нее благоприятными. Однако в некоторых районах (в восточной части Тунгусской синеклизы, в Приверхоянском прогибе и в западных частях Верхоянской складчатой области) в пермских отложениях установлены пласты каменных углей мощностью до 2 м.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ГРУППА

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Триасовые отложения широко распространены в пределах Западной Якутии и представлены различными фациями — от морских до континентальных и вулканогенных. На обширной территории восточной части Сибирской платформы прослеживаются образования трапповой формации ниже- и, возможно, среднетриасового возраста. Они имеются на северной и восточной окраинах Анабарской антеклизы, в Тунгусской синеклизе, в Лено-Анабарском и Предтаймырском прогибах. Прибрежно-континентальные отложения всех трех отделов триаса выявлены в восточной части Вилюйской синеклизы. Морские отложения триаса развиты в Лено-Анабарском прогибе, в Верхоянской складчатой зоне и Южно-Верхоянском синклинии. Их наиболее полные разрезы установлены на восточной площади этих складчатых сооружений, тогда как на западной окраине Верхоянской складчатой зоны морские образования нередко замещаются континентальными.

Изучение триасовых отложений началось с середины XIX века, когда исследователи проникли в северную малодоступную часть Верхоянья. Первое указание на наличие «среднетриасовых цератитов с устья р. Оленек» относится к 1844 г., эту фауну определил А. Кейзерлинг из коллекции А. Ф. Миддендорфа. В 1873 г. А. Л. Чекановский подтвердил существование отложений нижнего и среднего триаса в устье р. Оленек. Большая коллекция собранных им цератитов была описана и определена Э. Мойсисовичем как ниже- и среднетриасовая. Позднее К. Динер пересмотрел определения данной фауны и признал, что она является верхнесифрской и анизийской. В 1885 г. Э. Толль установил отложения верхнего триаса в бассейне р. Дулгалах, а нижнего триаса — в хр. Кулар, а также обнаружил ниже- и среднетриасовые цератиты на о. Тас-Ары в устье р. Лена.

В 1943 г. К. К. Демочкиным и позднее В. А. Первуниным впервые были обнаружены отложения триасовой системы на площади, прилегающей к Оленекскому поднятию.

В последующем было доказано, что триасовые вулканогенные и осадочные породы достаточно широко распространены по периферии всей Анабарской антеклизы. Их изучали геологи НИИГА, треста «Арктикразведка», ЯГУ и ВАГТ: И. М. Битерман, Н. А. Барина, В. Н. Горин, И. Ф. Горина, В. В. Жуков, Е. Н. Каменев, Л. М. Натапов, Л. И. Санкина, Л. П. Смирнов, И. А. Соловьев, Д. С. Сороков, Л. Я. Пинчук, В. И. Степаненко, Г. И. Поршнева, Б. И. Рыбаков, С. А. Тимофеев, Н. А. Цейдлер, Э. Н. Эрлих и др.

Изучением отложений триаса в Лено-Анабарском прогибе и в Хатангской впадине занимались К. М. Громов (1934 г.), И. Г. Николаев (1941—1942 гг.), Т. М. Емельянец (1935—1956 гг.), М. К. Калинин (1959), Д. С. Сороков (1958), Д. В. Лазуркин и М. В. Корчинская (1963), И. С. Грамберг (Граммберг, Аглонова, 1959); в Хараулахских горах — Л. Д. Кипарисова (1937), П. И. Глушинский (1952), А. А. Межвилк (1958а, б), В. А. Виноградов (1958), Т. М. Емельянец и А. И. Кравцова (1959а), И. С. Граммберг (Граммберг и др., 1961), Ю. Н. Попов (1961а, б) и др.; в Орулганском хребте — В. С. Аглонов:

(1958 г.), А. Н. Наумов (1962 г.), Л. А. Мусалитин (1962), Р. А. Биджиев (1963—1965 гг.) и др.; в хр. Кулар — В. И. Серпухов (1933 г.), Д. В. Васьковский (1944 г.), Л. П. Персиков (1962 г.), Ю. В. Архипов (1965 г.).

Для территории Западного Верхоянья ценный материал был получен В. А. Федорцевым в 1931 г., впервые установившим нижнетриасовые породы в бассейне р. Балбук. Н. П. Херасков (1933 г.) объединил все терригенные отложения от верхнего палеозоя до мела включительно в «верхоянский комплекс». Триасовые отложения были описаны им под названием кельтерской свиты, которая расчленялась на три подсвиты. Т. Н. Спизарский (1940 г.) описал эти подсвиты как свиты. Расчленение триасовых отложений Западного Верхоянья после работ Н. П. Хераскова несколько раз изменялось. В. В. Панов в 1957 г. предложил выделить две серии: кельтерскую (нижний триас) и бегиджанскую (нижний — средний триас). В 1960 г. Ю. Л. Сластенов установил мономскую свиту (оленекский ярус).

На Межведомственном совещании по разработке унифицированных стратиграфических схем Якутской АССР в 1961 г. было принято следующее расчленение: в нижнем триасе выделялись устькельтерская (индский ярус) и мономская (оленекский ярус) свиты, над ними располагали толбонскую свиту (нижний — средний триас) и хедаличанскую (верхний триас). В 1962 г. Ю. В. Архипов предложил нижнюю часть толбонской свиты выделить в сыгынканскую свиту (верхняя часть оленекского яруса). А. В. Лейпциг и К. Ф. Клыжко в 1961 г. и О. П. Разгонов в 1962 г. предложили при картировании отложений триаса использовать подразделения единой стратиграфической шкалы, следуя схеме Л. Д. Кипарисовой и Ю. Н. Попова для нижнего триаса и схеме Ю. Н. Попова (1959) для среднего и верхнего триаса.

В последние годы изучением триаса Западного Верхоянья занимались В. Н. Возин (1962), сотрудники ВАГТ — Р. О. Галабала, Л. М. Нагапов, И. М. Сборщиков (1963—1964 гг.), М. Н. Вавилова.

В Южно-Верхоянском синклинии отложения триаса исследовали В. П. Фагутов (1931—1932 гг.), В. И. Серпухов (1940 г.), А. В. Зимкин (1944 г.), И. В. Полуботко (1956 г.), Б. С. Абрамов (1952—1958 гг.), В. И. Коростелев (1961—1963 гг.), О. П. Разгонов (1960—1961 гг.), Г. Г. Павлига (1962 г.).

Особо выдающаяся роль в изучении триасовых отложений Южно-Верхоянского синклиория и смежных районов принадлежит С. В. Домохотову (1960а, 1961), который на основании многолетних наблюдений (с 1955 по 1960 г.) доказал непрерывность осадконакопления в триасовый период и создал обоснованную биостратиграфическую схему расчленения этих отложений, признанную межведомственными совещаниями по разработке унифицированных стратиграфических схем Северо-Востока СССР (Магадан, 1957 г.) и Якутской АССР (Якутск, 1961 г.).

Данные о строении вулканогенно-осадочных толщ нижнего триаса восточной части Тунгусской синеклизы получены в основном в послевоенные годы благодаря работам ЯГУ и ВСЕГЕИ.

СИБИРСКАЯ ПЛАТФОРМА

Анабарская антеклиз

В пределах рассматриваемой территории Анабарской антеклизы осадочно-вулканогенные и реже осадочные отложения нижнетриасового возраста установлены на северном склоне Анабарского поднятия и на склонах Уджинского и Оленекского поднятий.

Северный склон Анабарской антеклизы

Нижнетриасовые вулканогенные образования встречаются на междуречье Анабар и Попига́й, где слагают отдельные тектонические блоки среди нижнепермских песчаников и кембрийских известняков. Они представлены разнообразными туфогенными породами. На водоразделах рек Попига́й и Анабар довольно широко развиты покровы траппов, аналогичные нижнетриасовым траппам соседних районов. На территории, расположенной западнее, Ф. Г. Марковым (1951 г.) были выделены нижнетриасовые лавовая и туфолавовая свиты. На рассматриваемой территории развиты отложения только туфолавовой свиты — туфы и туффиты с подчиненными прослоями туфогенных полимиктовых песчаников, покровами и силлами диабазов.

Вулканические туфы имеют темно-серую и зеленовато-бурую окраску и сложены тонкозернистым пепловым материалом с многочисленными обломками диабазов, кремнистых, карбонатных и глинистых пород, вулканического стекла, угля, зернами кварца, полевых шпатов и пироксенов. Туфы основного состава, часто брекчиевидные, с прожилками и включениями кальцита, цеолитов и халцедона, кристаллокластические, обломочные, алевропсаммитовые, псаммитовые и псаммито-псефитовые. Форма обломков остроугольная и угловатая, реже окатанная. Размеры обломков пород достигают 4 мм, минералов — 2 мм. Цемент пепловый, полупрозрачный и бурый, сложенный либо слюдисто-пелитовым веществом со значительной примесью хлорита и полевых шпатов, либо разложившим вулканическим стеклом с микролейстами плагиоклазов, чешуйками хлорита, биотита и зернами магнетита. Некоторые участки цемента полностью хлоритизированы. Иногда туфы сильно окремнены.

При значительном обогащении обломками пород и минералов туфы переходят в туффиты. В отдельных случаях наблюдаются обогащение туфов крупными (до 1 м) обломками пород и переход их в агломеративные туфы. Обломки представлены диабазами, реже алевролитами, туфогенными песчаниками и окварцованными доломитами. Обычно туфы содержат многочисленные вулканические бомбы, лапилли и обломки обуглившейся древесины. Максимальная мощность отдельных туфовых пластов достигает 40 м.

Туфогенные песчаники занимают по отношению к туфам и туффитам подчиненное положение. Они зеленовато-серые и темно-серые, слабо сцементированные, мелкозернистые, слоистые. В состав их входят остроугольные и слабо окатанные обломки эффузивных, карбонатных и кварцитовидных пород, кварца и полевых шпатов, среди которых встречаются отдельные зерна глауконита, пироксенов, рудных минералов, чешуйки мусковита и биотита. Цемент песчаников карбонатный, количество его может достигать 20% общего объема породы.

Среди туфов, туффитов и песчаников встречаются отдельные прослои и линзы зеленовато-коричневых вязких глин и темно-серых мелко- и среднезернистых полимиктовых туфогенных песков.

Диабазы, слагающие покровы и силлы мощностью до 50 м, темно-серые, массивные, мелко- и среднекристаллические, иногда порфиroidные. При выветривании они образуют глыбовую и столбчатую, реже подушечную и шаровидную отдельности. Порфиroidные диабазы при выветривании рассыпаются в дресву.

Нормальные контакты охарактеризованных отложений с подстилающими и перекрывающими породами не установлены. Отнесение их к нижнему триасу производится условно на основании литологического

и минералогического сходства с нижнетриасовыми вулканогенно-осадочными отложениями соседних районов Тунгусской синеклизы.

Общая видимая мощность нижнетриасовых отложений северного склона Анабарского поднятия превышает 200 м.

Уджинское поднятие

Эффузивные и пирокластические вулканогенные образования нижнего триаса наблюдаются по долинам рек Уджа, Боргу-Токур, Чымара, Хадыга и др. Их мощность не превышает 90 м. Они представлены несколькими не выдержанными по простиранию покровами базальтов и долеритов, в верхней части которых иногда находятся прослой и линзы туфов. Эффузивы лежат на размытой поверхности верхнепротерозойских нижне- и среднекембрийских и пермских пород, выполняя и нивелируя неровности рельефа. Центральные части крупных покровов сложены долеритовыми базальтами, а краевые части — базальтами и базальтовыми долеритами. Мало мощные покровы целиком сложены базальтами и базальтовыми долеритами. Местами некоторые отдельные покровы состоят из спилитов. В покровах также отмечаются линзы, шпир и полосы лейкократовых долеритов, которые характеризуются повышенной кислотностью, повышенным содержанием щелочей и фосфора и пониженным количеством алюминия, железа и магния. Спорадически в верхних частях покровов присутствуют туфы, пузырчатые лавы и скрытокристаллические миндалекаменные базальты.

Туфы базальтов представляют собой породу зеленовато-серого и темно-зеленого цвета, сложенную обломками базальтов, пузырчатого вулканического стекла и отдельными кристаллами плагиоклазов и пироксенов. Цементом служит пепловый материал. Туфы витрокластические и литовитрокластические, псефито-псаммитовые, редко кристалло-витрокластические.

Кроме покровов встречаются дайки и некки. Дайки, как и покровы, сложены долеритовыми базальтами, базальтами и базальтовыми долеритами. Взаимоотношения даек и покровов различны — в одних случаях дайки прорывают покровы, в других — перекрываются ими, нередко являются подводящими каналами покровов. Некки представляют собой эродированные жерла вулканов центрального типа, по форме напоминающие цилиндры или суживающиеся книзу воронки. Эти тела сложены обычными базальтами и туфобрекчиями. Последние представлены обломками туфов, базальтов и долеритов, сцементированных туфовым материалом. Размеры обломков колеблются от нескольких миллиметров до 1,2—10 см, причем количество обломков размером более 1 см составляет 80—90% от всего объема породы. Цемент представлен зеленовато-серыми туфами основного состава, сложенными вулканическим стеклом и кристаллами плагиоклазов и пироксенов. В туфобрекчиях встречаются округлые обломки бурых, равномерно раскристаллизованных долеритов, а на юге Уджинского поднятия — обломки песчаников пермского (?) возраста.

Отнесение рассматриваемых вулканических образований к триасу основывается на их положении в разрезе. Покровы и туфы залегают на эродированной поверхности пермских пород и перекрываются конгломератами верхнего плинсбаха, в составе которых присутствуют гальки диабазов. О триасовом возрасте этих образований свидетельствуют также находки в покровах и некках ксенолитов пермских песчаников и рассеяние дайками долеритов пермских отложений. Нижним же триасом эффузивные и пирокластические образования Уджин-

ского поднятия датируются условно, по аналогии с другими районами развития позднепалеозойской — раннемезозойской трапповой формации Сибирской платформы.

Оленекское поднятие

На южном склоне Оленекского поднятия нижнетриасовые вулканические породы наблюдаются на левобережье р. Оленек в бассейне его притока р. Куойка и по правобережью р. Оленек ниже устья р. Мерчимден. Они представлены основными базальтовыми туфами с мало-мощными линзами и невыдержанными прослоями туффитов и туфопесчаников, покровами базальтовых лав и дайками основного состава. В верховьях р. Куойка встречена корневая часть вулканического аппарата центрального типа. Мощности отдельных пачек туфогенных образований редко превышают 20 м, а покров — 5 м. Общая мощность осадочно-вулканогенной толщи достигает 160 м.

Туфы темно-зеленые, серовато- и голубовато-зеленые, неслоистые и косослоистые, в верхних частях разреза нередко мелкообломочные, псефитовые, псаммитовые и псефито-псаммитовые, литовитрокластические. Обломки, встречающиеся в туфах в нижней и особенно в верхней частях разреза, обычно представлены базальтовыми лавами и достигают размеров до 20 см.

Покровы сложены темно-бурыми скрытозернистыми миндалекаменными базальтами. Нередко базальты окрашены в почти черный цвет.

Туфолавовая толща прорвана дайками и жилами траппов. В ее средней части встречаются пластовые интрузии и силлы также основного состава. На контактах с ними туфы уплотнены, обожжены, цеолитизированы, частично карбонатизированы и хлоритизированы.

Некк в верховьях р. Куойка сложен литовитрокластическими туфами с шаровой отдельностью. Размер обломков туфов колеблется от 2—3 см до 8 м. Среди них встречаются обломки долеритов. Цементом служат пепловый материал, карбонаты и цеолиты. Некк прорывается двумя дайками голубовато-серых афанитовых долеритов. Мощность даек 15—20 м. На контакте с ними вмещающие породы имеют более темный цвет, слегка уплотнены и частично цеолитизированы.

Возраст описанной туфолавовой толщи определяется однозначно как триасовый по положению в разрезе. Вулканогенные образования залегают на размытой поверхности пермских слабо сцементированных песчаников с кремнистой галькой и перекрываются верхнеплинсбахскими конгломератами, в составе которых присутствуют гальки подстилающих пород. Отнесение же туфолавовой толщи к нижнему триасу производится условно, по аналогии с другими районами Сибирской платформы.

На юго-восточном склоне Оленекского поднятия в бассейне р. Буорхая нижнетриасовые отложения существенно иные. Здесь Л. И. Санкина и С. А. Тимофеев наблюдали пачку глинисто-алевролитовых сланцев с маломощными прослоями и линзами алевролитов. Сланцы темно-серые до черных, некрепкие, тонкоплитчатые, мелкооскольчатые, со скоплениями слюды на плоскостях наслоений. Мощности отдельных слоев сланцев 4—5 м. Алевролиты светло-серые и голубовато-серые, параллельно- и косослоистые, тонкоплитчатые, со скоплениями слюды и отпечатками растений на плоскостях наслоений. Состав их кварц-полевощпатовый, цемент глинистый, содержащий аморфное кремнистое вещество. Мощности линз и прослоев алевролитов колеблется от 0,2 до 1 м. Общая мощность этой толщи в бассейне р. Буорхая около 200 м. В ее средней части найдены *Nautiloidea* и *Bellerophon* sp. Эти

находки, по заключению Ю. Н. Попова, позволяют датировать возраст вмещающих отложений от перми до триаса включительно. Отнесение их к нижнему триасу производится условно на основании сравнения с разрезами соседних районов.

Тунгусская синеклиза

По восточной окраине синеклизы, в бассейне верхнего течения р. Вилюй, прослеживаются выходы вулканогенных пород нижнетриасового возраста. Нижняя часть разреза, сложенная преимущественно туфами, выделяется как туфогенная толща, а верхняя часть представлена базальтовыми покровами и потоками, объединяемыми в кочечумскую свиту.

Туфогенная толща распространена достаточно широко. Она залегает на частично размытой поверхности палеозойских пород, иногда отделяясь от них маломощными силлами траппов. Местами перерыв выражен слабо и даже, например в устье р. Дьенкююкэ (р. Вилюй), наблюдается последовательный переход от туфов к отложениям верхней перми. В строении туфогенной толщи принимают участие как туфобрекчии и агломератовые туфы, так и туфы, туффиты и туфопесчаники. Лавовые потоки и покровы не встречаются. Наблюдаются пепловые туфы, отдельные разности которых содержат большое количество пизолитов. Окрашены породы в темно-серый, желтый, розовый, зеленый и черный цвет. В пирокластических породах размер обломков колеблется от долей сантиметра до 2—3 м. Они представлены долеритами, долеритобазальтами, базальтами, вулканическим стеклом, содержащим обломки песчаников, алевролитов, аргиллитов, каменного угля, известняков и доломитов.

Отсутствие выдержанных слоев с остатками фауны и флоры, по которым можно было бы провести достоверное сопоставление отдельных разрозненных отложений, не позволяет составить единый сводный разрез туфогенной толщи. К тому же разделить туфогенную толщу на какие-либо устойчивые стратиграфические горизонты не представляется возможным, так как эти отложения характеризуются чрезвычайной фациальной изменчивостью пород как по простиранию, так и по вертикали. Преобладает линзообразное залегание разновидностей пород при быстром замещении одних разновидностей другими. Но в ряде мест в однотипной толще пирокластов наблюдаются туффиты, туфопесчаники, реже агломератные туфы с довольно ясной горизонтальной слоистостью и четкой сортировкой материала, иногда хорошо окатанного. Мощность их достигает 0,1—0,5 м. Они образовались в результате преотложения в водной среде. По данным Е. И. Корнутовой и В. П. Ледневой, в бассейне Вилюя на междуречье Улахан-Вава — Чирко и на Тунгусско-Вилюйском водоразделе выделяются три горизонта туфов, средний из которых мощностью до 30 м отличается более ясно выраженной слоистостью и сортировкой материала. Эти горизонты прослеживаются на ограниченном расстоянии. В распределении обломочного материала по площади не установлено какой-либо закономерности, но имеются участки, где преобладают грубообломочные туфы (реки Улахан-Вава, Могда, Чирко и Батыр). Мощность туфогенной толщи колеблется от 40 м (р. Олгуйдах) до 300 м (р. Улахан-Вава).

М. М. Одинцова из туфов на р. Олгуйдах определила спорово-пыльцевой комплекс, в составе которого присутствовали *Leiotriletes microdiscus* К.—М. (относящиеся к *Phyllotheccites*) и характерные споры группы *Camptotriletes*. По ее данным, возраст туфогенной толщи может быть принят как нижнетриасовый.

Отложения кочечумской свиты распространены менее широко. Они выявлены только в верховье р. Улахан-Вава, где залегают на размытой поверхности туфогенной толщи. Свита представлена серией потоков и покровов базальтов и долерито-базальтов, мощность которых изменяется от 5 до 20—25 м. Прослойки терригенных и пирокластических пород встречаются очень редко. Покровы сложены мелкозернистыми базальтами, обладающими микродолеритовой, порфиroidной, участками толеитовой структурами. Породы лавовых потоков, несмотря на некоторые текстурные и структурные различия, имеют примерно такой же минеральный состав, что и породы покровов.

В каждом покрове и потоке можно выделить «закаленное» основание, массивную часть, миндалекаменную часть и шлаковую корку. «Закаленное» основание мощностью до 0,5 м сложено базальтами с интерсертальной и витрофиroidной структурами. Вверх по разрезу витрофиroidные базальты постепенно переходят в базальты и долерито-базальты массивной части потока, мощность которой обычно колеблется от 1—3 до 10—18 м в зависимости от общей мощности потока. Миндалекаменная часть лавовых потоков сложена в различной степени минерализованными миндалекаменными базальтами. Переход от массивных пород к миндалекаменным достаточно резкий. Мощность миндалекаменной части в отдельных потоках колеблется от 0,2 до 10 м. Шлаковая корка из сильно пузырчатых шлакоподобных базальтов сохраняется не всюду. Для лавовых потоков кочечумской свиты характерна небольшая мощность миндалекаменных пород, иногда и почти полное их отсутствие. Границы потоков нечеткие, однако у каждого из них все же отмечается своя система трещин отдельности, что позволяет устанавливать количество лавовых потоков в том или ином обнажении.

Учитывая, что кочечумская свита непосредственно лежит на туфогенной толще, можно полагать, что ее нижняя граница не поднимается выше нижнего триаса. Отсутствие же на рассматриваемой территории пород, перекрывающих свиту, не позволяет точно установить ее верхнюю возрастную границу. Предположительно возраст кочечумской свиты принимается нижнетриасовым.

Ангаро-Вилуйский прогиб

Нижний отдел

Туфогенные образования нижнетриасового возраста встречаются в виде отдельных пятен в низовьях р. Улахан-Ботубуя и на левобережье р. Вилуй выше устья р. Улахан-Ботубуя. В бассейне р. Очугуй-Ботубуя они вскрыты скважинами.

Туфогенная толща представляет собой переслаивание пепловых тонко- и мелкозернистых туфов и реже туфопесчаников серого, зеленовато-серого, табачного и желто-бурого цвета. Туфы базальтовые, витрокластические и кристаллолитокластические. Мощность туфогенной толщи колеблется от 10 до 37 м. Ее возраст определяется на основании сопоставления с туфогенной толщей бассейна р. Ниж. Тунгуска, из которой В. Д. Принада определил остатки флоры нижнетриасового возраста.

Средний — верхний отделы

К отложениям среднего — верхнего отделов триасовой системы предположительно относится большая часть образований кор выветривания, залегающих на породах верхнего кембрия, ордовика, траппах,

туфогенных породах и кимберлитах трубок Мир и им. XXIII съезда КПСС. Встречаются и более древние коры (доверхнепермские, досреднекаменноугольные и донижнекаменноугольные), но несомненно большая часть их образовалась в среднем — позднем триасе.

Наиболее хорошо коры выветривания сохранились на отложениях ордовикского возраста. Это пестроцветные глины гидрослюдистого состава, сильно загипсованные, неравномерно обогащенные гидроокислами железа. Окраска разнообразная — белая, голубовато-зеленая, оранжевая, фиолетовая. Их нижний возрастной предел определяется залеганием на траппах верхнего палеозоя — нижнего триаса, верхний — перекрытием отложениями иреляхской свиты, формирование которой происходило в конце позднего триаса — начале ранней юры (см. раздел «Юрская система»).

Вилюйская синеклиза

В пределах Вилюйской синеклизы триасовые отложения известны как в восточной части, где они вскрыты скважинами, так и на западном обрамлении, откуда они простираются в соседние районы Ангаро-Вилюйского прогиба.

Нижний отдел

К нижнему триасу относятся туфогенные отложения, слагающие ограниченные участки в бассейне р. Очугуй-Ботуобуя и на междуречье Вилюя и Моркоки, в самой западной части Вилюйской синеклизы. Они представлены зеленовато-серыми тонкозернистыми и выветрелыми мелкоагломератовыми туфами и туфопесчаниками. Их мощность не превышает 100 м и возрастает по направлению к Тунгусской синеклизе. Нижнетриасовый возраст этих образований принимается условно по сопоставлению с аналогичными образованиями Тунгусской синеклизы.

В восточной части Вилюйской синеклизы нижнетриасовые отложения вскрыты скважинами на Средне-Вилюйской и Бадаранской разведочных площадях. Более полный разрез их установлен на Средне-Вилюйской площади, где под нижнетриасовыми вскрыты пермские породы. Отложения нижнего триаса почти не охарактеризованы фаунистически. По литологическому составу выделяются три свиты: устькельтерская, мономская и сыгынканская. Они соответствуют ниже-, средне- и верхнекельтерским подсвитам, установленным Н. П. Херасковым в Западном Верхоянье (1938 г.); нижняя относится к индскому ярусу, две верхние — к оленекскому.

Устькельтерская свита сложена песчаниками с подчиненными прослоями аргиллитов, глин и алевролитов. Песчаники серые, зеленовато-серые и светло-зеленые, преимущественно мелкозернистые, слюдинокварцевые и полевошпат-кварцевые. Обломочный материал слабо окатан и плохо отсортирован. Цемент (до 13%) хлоритовый и кремнистосерицит-хлоритовый пленочного и порового типов. Алевролиты отличаются от песчаников большим количеством глинистых минералов и сильной разрушенностью зерен. Аргиллиты и глины темно-зеленые, вишнево-бурые, темно-серые монтмориллонитового и гидрослюдистого состава, в низах свиты образуют характерную пачку мощностью 95 м. Породы горизонтально-, косо- и волнистослоистые. По всему разрезу встречаются окатанные и полуокатанные кварцевые гальки, а также угловатые и полуокатанные алевролитовые и аргиллитовые гальки внутриформационного происхождения. Характерна пестроцветность отложений,

особенно ярко выраженная в верхней части разреза. Мощность свиты 485 м, к западу и северу она уменьшается.

Мономская свита имеет однообразный алевролито-аргиллитовый состав, иногда с редкими прослоями песчаников. Аргиллиты темно-серые, серые, темно-зеленые и вишнево-бурые, неслоистые и косослоистые, груборассланцованные, монтмориллонитового и гидрослюдистого состава, с частыми стяжениями розового кальцита. Алевролиты серые с зеленоватым оттенком, тонкоплитчатые, косослоистые слюдисто-кварцевые, с глинистым цементом (до 50%). Песчаники зеленоватого цвета встречаются редко в виде тонких прослоев. Вверх по разрезу постепенно увеличивается количество алевролитов и песчаников. Участками присутствуют мелкие гальки кварца и кремня и крупные гальки алевролитов и аргиллитов. На границе с устькельтерской свитой развиты маломощные прослои конгломератов, состоящих из галек различного состава. Мощность свиты 170—175 м. В западном направлении она уменьшается вследствие локальных размывов.

Сыгынканская свита условно относится к верхней половине оленекского яруса. Она распространена не везде, что свидетельствует о наличии стратиграфического несогласия. На западе района свита является пестроцветной, на востоке — сероцветной. Она сложена разнотернистыми песчаниками с редкими пластинами алевролитов и аргиллитов. Вверх по разрезу постепенно укрупняется обломочный материал, увеличивается мощность песчаниковых пачек, а также возрастает количество линз и прослоев конгломератов. Мощность свиты 250 м.

Нижнетриасовые отложения палеонтологически охарактеризованы слабо. Их возраст в скважинах определялся по литологическим признакам и по сопоставлению акцессорных минералов с эталонными стратиграфо-минералогическими разрезами Западного Верхоянья. В сыгынканской свите (Средне-Вилуйская площадь, скв. Р-7, глубина 2250—2262 м) А. Е. Киселевым были обнаружены многочисленные мелкие раковины филлопод, среди которых В. А. Молин определил *Sphaerestheria aldanensis* Novoj. и *Pseudoestheria kashirtzevi* Novoj., встречающиеся в нижнем триасе восточной части СССР.

Мощность отложений нижнего триаса в Вилуйской синеклизе увеличивается с запада на восток от 400 до 650—900 м.

Средний — верхний отделы

Отложения средне-верхнетриасового возраста вскрыты скважинами в восточной части Вилуйской синеклизы на Неджелинской и Бадаранской разведочных площадях, где их мощность колеблется от 418 до 450 м. Они представлены серыми и светло-серыми средне- и крупнозернистыми песчаниками. Отдельные прослои обогащены углистым и слюдистым материалом, содержащим включения пирита и известковые стяжения округлой формы. В подчиненном количестве встречаются зеленовато-серые и черные алевролиты и аргиллиты, содержащие обуглившиеся растительные остатки. В кровле разреза имеются белые крупнозернистые массивные песчаники, сопоставленные С. С. Оксманом с горизонтом кварцевых песчаников Западного Верхоянья. Возраст этих отложений, как и нижнетриасовых, определяется только по сопоставлению с аналогичными отложениями Западного Верхоянья.

Следует отметить, что в последнее время А. Е. Киселев на основании изучения минералов тяжелой фракции из триасовых отложений Вилуйской синеклизы и Приверхоянского прогиба пришел к выводу об отсутствии в восточной части синеклизы средне-верхнетриасовых образований.

Верхний отдел триасовой — нижний отдел юрской систем

В западной части Виллюйской синеклизы и на территории Ангаро-Виллюйского прогиба развиты отложения, в которых имеются флористические остатки верхнего триаса и нижней юры. В Ангаро-Виллюйском прогибе они представлены иреляхской свитой, в Виллюйской синеклизе — иреляхской и табасындской свитами. Эти свиты слагаются переотложенными продуктами триасовых кор выветривания. Описание их приводится в разделе «Юрская система».

Хатангская впадина и Лено-Анабарский прогиб

Триасовые отложения установлены на площади восточной части Хатангской впадины и в пределах Лено-Анабарского прогиба. На южном борту прогиба триасовые отложения известны в Пур-Оленекском районе по левобережью р. Келимьяр, в бассейне р. Кыра-Хос-Терютях, по р. Тас-Эекит, а на северном борту они приурочены к антиклинальным структурам Оленекской протоки и хр. Прончищева. В восточной части Хатангской впадины отложения триасового возраста были вскрыты скважинами.

Нижний отдел

Индский ярус

Отложения индского яруса Лено-Анабарского прогиба на дневную поверхность не выходят и изучены по керну буровых скважин. Только в Пур-Оленекском районе К. К. Демочкидов наблюдал их выходы в бассейне р. Никабыт, где к индскому ярусу, по-видимому, надо относить песчаники с фукоидами, содержащие прослой конгломератов с галькой известняков. Окраска пород светло-зеленая. В песчаниках найдена *Nucula aff. goldfussi* Alb., указывающая на нижний триас. Мощность пород, условно относимых к индскому ярусу, 80 м.

В Усть-Оленекской антиклинали к индскому ярусу относят песчаники, алевролиты и аргиллиты с прослоями брекчий и конгломератов. Окраска пород зелено-серая. Характерна примесь (иногда до 70%) обломков измененных эффузивных пород, что дало основание называть эту часть разреза туффитовой свитой (Сороков, 1958б). Позднее она была названа улаханюряхской свитой. В породах собраны фаунистические остатки *Lioestheria gutta* (Lutk.), *L. aequalis* (Lutk.), *Estherites evenkiensis* (Lutk.), определяющие нижнетриасовый возраст свиты. Тут же встречены чешуи шишек *Pseudoaraucarites migayi* (Schwed.) и растительный детрит. Мощность свиты до 120 м.

Улаханюряхская свита установлена также на хр. Прончищева (мощность до 200 м) и на Чайдахском участке (мощность до 70 м). На восточном склоне Оленекского поднятия мощность свиты резко сокращается. В некоторых скважинах Пур-Оленекского района мощность туффитовых пород не превосходит 15 м. На Булкурском участке эта свита не обнаружена.

Туффитовая свита перекрывает верхнепермские отложения со следами перерыва, но без признаков углового несогласия (Граммберг и др., 1961).

Туффитовая (улаханюряхская) свита с многочисленными эстериями, с растительным детритом и другими растительными остатками несет все признаки континентального происхождения. Определение воз-

раста ее затруднительно, и только сходство обнаруженного эстериевого комплекса с комплексом эстеров ветлужской серии Русской платформы дает основание относить туффитовую свиту к низам нижнего триаса, к индскому ярусу. *Pseudoaraucaurites migayi* (Schwed.) обнаруживает большое сходство с *Araucaurites tomienensis* (Neub.) из мальцевской свиты нижнего триаса Кузнецкого бассейна.

Оленекский ярус

Граница между индскими и оленекскими отложениями длительное время оставалась неясной и проводилась различно. Плохая сохранность фаунистических остатков также затрудняла ее установление. К настоящему времени Л. Д. Кипарисовой и Ю. Н. Поповым проведено уточнение границ между ярусами нижнего триаса.

В разрезах нижнего триаса в Усть-Оленекском антиклинории, в Пур-Оленекском районе, в Хараулахских горах, на р. Чубукалах, на р. Дарки в низу разреза нижнего триаса появляются прослои морских известняков и известковистых аргиллитов. Ниже залегают породы лагунно-континентального генезиса. Эти известняки являются хорошим маркирующим горизонтом, в них найдены остатки фауны *Posidonia mimer* Oeberg (р. Улахан-Юрях), *Nordophiceras* cf. *karpinskii* (Mojs.), *Dienoroceras* ex gr. *demokidovi* Porow, *Meekoceras* (*Prionolobus*) *jacksoni* Hyatt et Smith (Пур-Оленекский район). Комплекс этих форм определяет нижние горизонты оленекского яруса. *Posidonia mimer* Oeberg является руководящей формой оленекского яруса на Шпицбергене и в Канадской Арктике. Таким образом, слои известняков следует относить к нижней части оленекского яруса, а подстилающие их туффитовые слои и песчаники с остатками флоры являются индскими.

Отложения оленекского яруса в Лено-Анабарском прогибе лучше всего изучены в устье р. Оленек. В 1961 г. сотрудники НИИГА посетили, впервые после А. Н. Чекановского, обнажение черных глинистых сланцев, выходящих между реками Менгилек и Урасалах на правом берегу Оленека (Лазуркин, Корчинская, 1963). По их данным, здесь имеется следующий разрез. У уреза воды залегают алевролиты с *Posidonia mimer* Oeberg. Их перекрывает толща темно-серых аргиллитов мощностью 230 м, в которой на различных уровнях были встречены цератиты и другие окаменелости: *Olenekites spiniplicatus* (Mojs.), *O. volutus* (Mojs.), *Keyserlingites middendorffi* (Keys.), *K. subrobustus* Mojs., *Sibirites eichwaldi* (Keys.), *Boreomeekoceras keyserlingi* (Mojs.), *Nordophiceras* cf. *schmidti* (Mojs.), *N. cf. dentosus* (Mojs.). В 200 м выше кровли слоев с *Posidonia mimer* были собраны особенно обильные цератиты *Olenekites intermedius* (Mojs.), *O. spiniplicatus* (Mojs.), *O. glacialis* (Mojs.), *Hemiprionites sibiricus* (Mojs.), *Nordophiceras schmidti* (Mojs.), *Sibirites eichwaldi* (Keys.) и *Anodontophora* aff. *fassaensis* Wissm. Верхние 10 м аргиллитовой толщи содержали *Prospiringites czekanowskii* Mojs., *Olenekites spiniplicatus* (Mojs.), *Keyserlingites subrobustus* (Mojs.) и *Mojsvaroceras subaratum* (Keys.). Аргиллиты с оленекской фауной согласно перекрываются толщей известковистых алевролитов и мелкозернистых песчаников анизийского яруса, судя по находкам в ней «*Gervillia*» *arctica* Kirg. и *Trigonodus praelongus* Kirg.

В Тигянской антиклинали темно-зеленые аргиллиты с фораминиферами и остракодами (*Healdia bella* Lev.) должны быть отнесены к оленекскому ярусу, так как в них при бурении встречены остатки *Sibirites* cf. *eichwaldi* (Keys.) и *Olenekites* sp. indet. Общая мощность оленек-

ских слоев до 70 м (Емельянцеv, 1954). Горизонт с микрофауной и с *Healdia bella* Lev установлен также в низах аргиллитовой толщи мощностью 130 м в Пур-Оленекском районе (Граmберг и др., 1961).

В Пур-Оленекском районе нижнетриасовые отложения распространены по левобережью р. Пур и Келимйар. На толще песчаников с конгломератами в верхней части залегают известняки мощностью 15 м и глинистые сланцы мощностью 50 м с известковистыми конкрециями и крупными цератитами *Paranorites olenekensis* P о р о w, *Clypeoceras gantmani* P о р о w, определяющими нижнюю часть оленекского яруса. Толща глинистых сланцев и аргиллитов продолжается выше, но уже содержит оленекские цератиты *Dieneroceras demokidovi* P о р о w, *Nordop hiceras schmidti* (M o j s.), *Pseudosageceras longilobatum* K и р а г. и пелелиподы. Общая мощность отложений оленекского яруса равна 165 м.

На хр. Прончищева, по данным В. А. Рущкова за 1950 г., на песчаниках туффитовой толщи залегают пласты глинистых сланцев мощностью до 60 м с *Posidonia mimer* O e b e r g и глинистые сланцы мощностью до 150 м с цератитами *Olenekites* sp. и *Keyserlingites* sp.

На Булкурской протоке алевритистые аргиллиты мощностью до 60 м с шаровыми известковистыми конкрециями заключают цератиты *Koninckites posterius* P о р о w, *Dieneroceras demokidovi* P о р о w. Они перекрываются песчаниками с конгломератами, алевролитами и аргиллитами и буровато-серыми аргиллитами, содержащими цератиты *Keyserlingites middendorffi* (K e y s.) *Nordop hiceras karpinskii* (M o j s.). Общая мощность отложений оленекского яруса, по данным Т. М. Емельянцева, достигает 210 м. Слои индского яруса не установлены.

Сопоставление разрезов отложений индского и оленекского ярусов в Лено-Анабарском прогибе позволяет подметить некоторые изменения их фаций и мощностей. Для индского яруса характерны отложения континентального типа с большой примесью туфогенного материала. С севера на юг их мощность заметно сокращается: в Усть-Оленекском районе она равна 120 м, на хр. Прончищева — 200 м, в Пур-Оленекском районе — около 80 м. Часть индских отложений выпадает из разреза, например на Булкурском участке, в антиклинали Оленекской протоки. На Чайдахском участке мощность пород индского яруса около 85 м.

Отложения оленекского яруса достигают максимальной мощности в Усть-Оленекской антиклинали — 230 м, на хр. Прончищева — 200 м. В Пур-Оленекском районе мощность их около 165 м, на Булкурском участке — 120 м, на Чайдахском — 70 м. Заметно некоторое уменьшение мощностей пород оленекского яруса на южном борту прогиба.

Средний отдел

К среднетриасовым в Лено-Анабарском прогибе относятся морские терригенные породы анизийского яруса и отложения предположительно ладинского яруса. Анизийские отложения залегают согласно на оленекских слоях. Наиболее полно они представлены в Усть-Оленекской антиклинали, где их мощность доходит до 200 м (Сороков, 1963). Это песчаные алевролиты и песчаники, переслаивающиеся с алевритовыми аргиллитами, содержащими известковистые конкреции и остатки аммонидей и пелелипод: *Arctohungarites triformis* (M o j s.), *A. involutus* K и р а г., *Epiczekanowskites gastroplanus* P о р о w, *Ussurites spitsbergensis* (O e b e r g), *Lenotropites* cf. *solitarius* P о р о w, «*Gervillia*» *arctica* K и р а г., *Trigonodus praelongus* K и р а г. и др. В вышележащих алевролитах встречаются аммониты *Indigirites subneraensis* P о р о w и

пеллециподы *Daonella subarctica* P o r o w, *Leda* cf. *skorochodi* K i r a g. Эти отложения условно отнесены к ладинскому ярусу. Мощность их достигает 60 м.

Нерасчлененные анизийские и ладинские отложения установлены в хр. Прончищева, где общая их мощность равна 400 м. В Булкурской антиклинали имеются как анизийские отложения мощностью до 130 м, так и ладинские — 100 м. На Гуремисском участке к среднему триасу относятся песчаники, полимиктовые, зелено-серые, и алевролиты с лингулами и растительным детритом мощностью до 150 м. Анизийский возраст этих отложений определяют находки *Hungarites* aff. *solimani* T o u l a и *Danubites borealis* K i r a g. На анизийских породах лежат конгломераты, песчаники и алевролиты гуремисской свиты с растительными остатками *Czekanowskia rigida* H. и *Neocalamites* ex gr. *carrerei* H a l l e, которые, по заключению М. Ф. Нейбург, указывают на мезозойский возраст свиты. Поскольку гуремисская свита перекрывается слоями с карнийской фауной, то условно ее относят к ладинскому ярусу (Емельянцеv, 1954).

Верхний отдел

Верхнетриасовые отложения в Лено-Анабарском прогибе были установлены лишь в последние годы. В Усть-Оленекской антиклинали к карнийскому ярусу отнесены конгломераты, песчаники и аргиллиты с остатками *Trigonodus serianus* P a g o n a, *Oxytoma* cf. *czekanowskii* T e l l., *Cardinia* aff. *concinna* (S o w.), *Halobia superba* M o j s. Среди этих отложений присутствуют оолито-железистые породы. Мощность отложений карнийского яруса около 30 м. Они трансгрессивно перекрывают породы среднего триаса (Сороков, 1963).

Мощность карнийского яруса в разрезах хр. Прончищева достигает 120 м, в Булкурской антиклинали — 30 м, на Гуремисском участке — 80 м. В последнем районе толща аргиллитов и песчаников с линзами конгломератов перекрывается чайдахской свитой — серыми и темно-серыми песчаниками с линзами конгломератов и прослоями углистых сланцев и глин, содержащих бедные растительные остатки. Спорово-пыльцевой комплекс (Кара-Мурза, 1960) тяготеет к верхнему триасу, поэтому возраст свиты определяется в пределах норийский — рэтский ярусы. Перекрывается чайдахская свита отложениями нижней юры. Мощность свиты достигает 100 м.

Приверхоанский краевой прогиб

Триасовые отложения известны на всем протяжении Приверхоанского прогиба, но на отдельных площадях представлены различно. На юге территории наиболее полные разрезы триасовых отложений вскрыты скважинами на внешнем крыле и в центральной части прогиба. На внутреннем крыле прогиба эти отложения часто дают коренные обнажения. На севере прогиба известны лишь нижнетриасовые породы на крыле прогиба в зоне сочленения со склоном Оленекского поднятия.

Ленский прогиб (северная часть Приверхоанского краевого прогиба)

Нижний отдел

Индский ярус

На платформенном крыле северной части Приверхоанского прогиба (Ленский прогиб) в основании индского яруса залегает пачка туффовых пород мощностью до 13 м. Она состоит из мелко- и среднезерни-

стых аргиллитов, в сложении которых участвует (от 5 до 70%) обломочный материал из измененных эффузивов. Д. С. Сороков (19586) выделял эту толщу под названием туффитовой, а позднее — улаханюрхской свиты. В ряде случаев в основании разреза наблюдается мало-мощный прослой конгломерата.

На этой толще или непосредственно на пермских отложениях залегает пачка глинистых пород, представленная в западной части территории темно-серыми аргиллитами, а в восточной — аргиллитами, глинами, алевролитами и песчаниками, переслаивающимися через 1,5—2 м. Повсеместно прослеживается маркирующий горизонт коричневатосерых известняков мощностью 1,5—2 м, залегающий в средней части разреза. Мощность отложений индского яруса возрастает с запада на восток от 20—25 до 50 м.

Принадлежность этих отложений к индскому ярусу* устанавливается на основании находок аммонитов *Paranorites* aff. *vercherei* Waagen, *Clypeoceras gantmani* Porow, *C. costatus* Porow, *Arctoceras mushbahanum* (White), *Pseudortoceras* sp. (определения Ю. Н. Попова); филлопод *Cycloestheria rossica* Nov., *Lioestheria ignatjevi* Nov., *Estherites evenkiensis* (Lutk.), *E. tungussiensis* (Lutk.) (определения Н. И. Новожилова и Л. П. Пирожникова); остатков зубов акул *Acrodus* cf. *spitzbergensis* Hulke и *Birgeria* cf. *mougeoti* (Agass.) (определения Д. В. Обручева).

Оленекский ярус

Оленекские отложения залегают согласно на индских. В их разрезе довольно четко выделяются две толщи: нижняя аргиллитовая и верхняя песчано-аргиллитовая.

Нижняя толща представлена темно-серыми аргиллитами с прослоями и пачками известняков, известковистых алевролитов и туффитов, мощность которых колеблется от нескольких сантиметров до 3 м. Мощность аргиллитовой толщи достигает 75 м. Песчано-аргиллитовая толща образована чередованием слоев аргиллитов, известковистых алевролитов, полевошпат-кварцевых (или полимиктовых) песчаников и туффитов. Мощность слоев от нескольких сантиметров до 1—3 м. Мощность толщи около 30 м.

В аргиллитовой толще собраны многочисленные отпечатки аммонитов *Nordophiceras schmidti* (Mojs.), *N.* aff. *alexeevae* Porow, *N. karpinskii* (Mojs.), *Dieneroceras demokidovi* Porow, *Parasibirites grambergi* Porow, *Pseudosagaceras longilobatum* Kipar. и пеллециподы *Pseudomonotis* cf. *orbicularis* Richthof, *Ps.* aff. *multiformis* Bittn., *Avicula* aff. *ussurica* Kipar., *Claraia aurita* (Hauer), *Gervillia exporrecta* Leps., *Prospingites* cf. *czekanowskii* (Keys.) и др. В песчано-аргиллитовой толще установлены *Germanonutilus* sp., *Sibirites eichwaldi* Mojs., *Keyserlingites* cf. *middendorffi* (Keys.), *Dieneroceras* ex gr. *demokidovi* Porow, *Nucula* cf. *borealis* Bittn. и *Pecten* (*Entolium*) *microtis* Witt. Приведенный комплекс фауны, определенный Ю. Н. Поповым, свидетельствует о принадлежности вмещающих пород к оленекскому ярусу.

Мощность отложений оленекского яруса 80 м.

В Джарджанской опорной скважине нижнетриасовые отложения залегают в интервале 1278—1298 м. Они сложены травянисто-зелеными, пестроцветными слабо хлоритизированными, местами кальцитизирован-

* В соответствии с решениями Постоянной стратиграфической комиссии по триасу эти слои надо относить к оленекскому ярусу.—Прим. ред.

ными аргиллитами мощностью 20 м. Нижнетриасовый возраст этих пород принимается условно, так как их перекрывают заведомо нижнеюрские отложения с пластами конгломератов в основании, а подстилают пермские отложения. Кроме того, вскрытые скважиной аргиллиты по окраске сходны с пестроцветными нижнетриасовыми отложениями северо-востока платформы и аргиллитами устькельтерской свиты Западного Верхоянья.

*Алданский прогиб (южная часть
Приверхоянского краевого прогиба)*

Отложения триаса широко развиты в пределах краевой моноклинали, отделяющей Верхоянскую складчатую зону от Приверхоянского прогиба. Они принимают участие в строении большинства крупных складок Китчанского и Ундюлюнгского поднятий на внутреннем крыле прогиба, а также вскрыты скважинами в районе устья р. Вилюй, в бассейне р. Томпо и других пунктах.

На внутреннем крыле прогиба повсеместно наблюдаются полные разрезы триасовой системы. Четко выделяются две разнородные толщи, относимые к нижнему и среднему-верхнему триасу. На приплатформенном крыле наиболее изучены верхние горизонты триасовых отложений. Местами обнажаются только нижнетриасовые отложения, аналогичные породам кельтерской серии Верхоянья.

Нижний отдел

К отложениям нижнего триаса в бассейне рек Бегиджян, Дянышка, Леписке и в пределах складок Китчанского поднятия относится мощная пачка пестроцветных песчаников, алевролитов и аргиллитов. К югу количество пестроокрашенных пород в разрезе постепенно сокращается, и в бассейне р. Алдан, к востоку от р. Тумара, нижний отдел сложен сероцветными породами. Выделяются отложения индского и оленекского ярусов.

Индский ярус

Индский ярус включает в себя нижнюю часть пестроцветных отложений Западного Верхоянья, выделенных в устькельтерскую свиту. Свиту слагают две пачки пород. В основании разреза повсеместно в пределах внутреннего крыла прогиба на отложениях нерской свиты верхней перми залегает пачка зеленоватых алевролитов и аргиллитов с тонкими прослоями зеленовато-серых мелкозернистых песчаников. Состав и мощность этой пачки существенно изменяются. На крайнем севере, в бассейне р. Бегиджян, и на юге, в бассейне р. Алдан, ее мощность не превосходит 40 м, при этом пачка содержит один или несколько горизонтов основных эффузивов, представленных диабазами, спилитами, лавами и лавобрекчиями. В районе Китчанского поднятия мощность нижней глинистой пачки достигает 100 м, а в ее составе несколько большую роль играют песчаники. Здесь основные эффузивы отсутствуют, но в разрезе на том же стратиграфическом уровне отмечаются слои туфогенных песчаников и туфов. Породы этой пачки залегают на нижележащих отложениях без видимого несогласия, хотя переход от черных алевролитов перми к пестрым глинистым породам триаса достаточно резкий. В северных районах в разрезе устанавливаются некоторые признаки несогласия, выражающиеся в небольшом размыве пермских пород и формировании в зоне размыва коры выветривания.

Вторая пачка индского яруса представлена преимущественно песчаниками. На Китчанском поднятии и в бассейне р. Дянышка зеленоватые и серые мелко-среднезернистые песчаники составляют до 65% объема разреза. Их отдельные горизонты имеют мощность до 20—30 м. Песчаники чередуются с пестроокрашенными разнозернистыми алевролитами или с пестроцветными мелкозернистыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами. В чередовании песчаников и глинистых пород устанавливается крупная ритмичность с мощностью ритмов от 12 до 25 м. По всему разрезу этой пачки, особенно в глинистых породах, широко распространены округлые и овальные конкреции размерами до 8 см, сложенные известковистыми песчаниками и алевролитами. В верху разреза в пестроцветных песчано-глинистых слоях отмечаются внутриформационные конгломераты из перетолженных известковистых конкреций. Мощность верхней пачки в районе Китчанского поднятия 480—530 м.

На севере и юге рассматриваемой части Приверхоянского прогиба мощность верхней пачки устькельтерской свиты уменьшается соответственно до 200—250 и 400 м, а роль песчаников в разрезе возрастает. К северу от р. Бегиджян она почти нацело слагается песчаниками, в бассейне р. Алдан алевролиты образуют лишь слои мощностью 1—3 м.

В алевролитах, песчаниках и конгломератах этих двух пачек встречены многочисленные остатки филлопод, пелеципод, брахиопод, аммонитов и зубов рыб. Отсюда определены *Ammonites* sp., *Lingula borealis* Bittn., *Claraia* cf. *aurita* (Hauser), *Anodontophora* sp., *Gervillia* ex gr. *exporrecta* Leps., *Paleolimnidiopsis alberti* (Voltz.), *Pseudestheria pliciferina* Novoj., *P. tumaryana* Novoj., *P. sibirica* Novoj. и другие формы, позволяющие отнести обе пачки к индскому ярусу нижнего триаса. Нижняя глинистая пачка на основании сопоставления разрезов Восточного и Западного Верхоянья отнесена А. В. Лейпцигом и К. Ф. Клычко к зоне *Otoceras*, а верхняя песчаниковая — к зоне *Rachyprotychites*.

Оленекский ярус

К оленекскому ярусу на внутреннем крыле Алданского прогиба относятся две свиты. Мономская нижняя свита сложена темно-серыми и почти черными, иногда с красноватым оттенком, алевролитами и аргиллитами, которым подчинены тонкие слои мелкозернистых песчаников, линзы и прослои внутриформационных конгломератов с известковистыми конкрециями. Глинистые породы содержат многочисленные округлые конкреции известковистых алевролитов размерами 2—6 см. Мощность мономской свиты на площади Китчанского поднятия и в бассейне р. Дянышка достигает 170—200 м, в южных и северных районах рассматриваемой части прогиба — около 100 м.

В отложениях свиты выявлена многочисленная фауна аммоноидей: *Hedenstroemia hedenstroemi* (Keys.), *Paranorites kolymensis* Porow, *P. olenekensis* (Porow), *Meekoceras gracilitate* White, *Dieneroceras demokidovi* Kiran., *Anasibirites multiformis* Welter, *Xenoceltites* cf. *gregori* Spath, *Clypeoceras gantmani* Porow, *Wasatchites* cf. *tardus* (Mc. Leagn) и др. (определения Ю. Н. Попова), включающая как формы, типичные для оленекских слоев зоны *Anasibirites*, так и формы, характерные для зоны *Paranorites*, относимой ранее к индскому ярусу. На основании этого комплекса большая часть мономской свиты уверенно относится к оленекскому ярусу.

Сыгынканская (верхняя) свита оленекского яруса имеет более сложное строение и непостоянный состав. На большей площади Китчанского поднятия в нижней части она сложена зеленоватыми слоистыми песчаниками с маломощными слоями зеленоватых алевролитов и тонкозернистых глинистых песчаников. Верхняя часть представлена преимущественно темно-серыми алевролитами и аргиллитами, местами образующими пачки мощностью по несколько десятков метров. На юге прогиба и в отдельных обнажениях его северной части песчаники преобладают, алевролиты встречаются только в виде маломощных линз и прослоев. Мощность сыгынканской свиты равна 200—240 м в районе Китчанского поднятия и 120—150 м к северу и югу от него. В породах свиты найдены остатки филлопод, аналогичных филлоподам мономской свиты, а также появляются другие виды: *Pseudestheria kashirtzevi* Novoj., *P. sibirica* Novoj., *Sphaerestheria koreana* (Ozawa et Watanabe), *S. aldanensis* Novoj., *Igorvarentsovia* sp., *Lioestheria gutta* (Lutk.), характеризующие оленекские слои. Сыгынканская свита предположительно относится к зоне Olenekites.

На приплатформенном крыле прогиба отложения нижнего триаса вскрыты скважиной в районе устья р. Виллой на глубинах 2250—2262 м. (Средне-Виллюйская площадь, скв. Р-7). Порода близки отложениям сыгынканской свиты, содержат остатки *Sphaerestheria aldanensis* Novoj. и *Pseudestheria kashirtzevi* Novoj. (определения В. А. Молизна).

Средний отдел

Отложения среднего триаса в рассматриваемом районе Приверхо-янского прогиба представлены толбонской свитой, слагающейся серыми полимиктовыми среднезернистыми грубо-косослоистыми песчаниками, которым подчинены алевролиты, прослои и линзы крупнозернистых песчаников, гравелитов и конгломератов. На Китчанском поднятии наблюдается постепенный переход от зеленоватых песчаников оленекского яруса к грубозернистым отложениям среднего триаса. В бассейне р. Алдан и на прилегающей с севера территории в основании песчанниковой толщи залегает пачка гравелитов с линзами конгломератов, которые иногда содержат (в бассейне р. Бегиджян) обломки пестроцветных пород нижнего триаса.

Отложения среднего триаса разделяются по литологическому составу на две пачки. В пределах Китчанского поднятия нижняя пачка слагается в основном песчаниками и конгломератами, которые в верху разреза содержат также и аргиллиты. Песчаники светло-серые, массивные, косослоистые, среднезернистые, по составу кварцевые, полевошпат-кварцевые и кварц-полевошпатовые. Цемент песчаников (4—5%) кварцевый, сидеритовый, кальцитовый и каолинит-гидрослюдистый различных типов соприкосновения, пленочный, поровый, регенерации и кристификации. Конгломераты мелкогалечные, с гальками кварцитов, кремней, кварца, доломитов, аргиллитов, алевролитов и эффузивных пород, сцементированы глинисто-карбонатным и песчаным материалом. Аргиллиты темно-серые и черные, горизонтальнослоистые, каолинитового состава. В породах встречается обугленный растительный детрит. Мощность нижней пачки 250 м.

Верхняя пачка представлена песчаниками с прослоями алевролитов. По составу, цвету, структуре и текстуре песчаники аналогичны песчаникам нижней пачки. Цемент в них каолинит-гидрослюдистый, кварцевый, хлорит-серицитовый, кальцитовый, сидеритовый, составляет 6—7%, по типу пленочный, соприкосновения, регенерации и поровый. В песчаниках встречаются многочисленная рассеянная галька и мало-

мощные пласты аргиллитов и алевролитов, а в нижней половине разреза также прослой и линзы конгломератов. Вверх по разрезу количество грубозернистого обломочного материала несколько сокращается. В породах наблюдаются обугленные растительные остатки и линзы угля. Мощность верхней пачки 470 м.

Общая мощность толбонской свиты в пределах Китчанского поднятия 720 м. В керне скважин, пройденных по породам предположительно толбонской свиты, обнаружены остатки *Pityophyllum* sp. и *Equisetites* sp. (определения В. А. Вахрамеева). Следует указать, что А. Е. Киселев верхнюю пачку толбонской свиты относит к хедаличанской свите. Как в нижней, так и в верхней пачках найдены остатки пеллеципод *Myophoriopsis* sp., а также остатки флоры *Bernoullia* aff. *aktiubensis* Brick, B. sp., *Cladophlebis* sp., *Paracalamites* sp., *Pityophyllum* sp., *Neocalamites* sp. и др., определяющие среднетриасовый возраст отложений.

Верхний отдел

К верхнему отделу триаса, к хедаличанской свите*, принадлежит пачка белых кварцевых песчаников. В сторону Верхоянского хребта мощность пачки увеличивается от нескольких до 35—45 м и происходит замещение кварцевых песчаников пачкой аргиллитов и кварц-полевошпатовых песчаников мощностью до 100 м. В этих отложениях собраны остатки *Dictyophyllum* aff. *monguica* Sreb., *Cladophlebis* sp., *Podozamites* cf. *schrenki* Hr., *Thinnfeldia* (?) sp., характерные для верхнего триаса.

ВЕРХОЯНСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ЗОНА

Северная часть Верхоянской складчатой зоны

Триасовые отложения достаточно широко распространены в пределах Северного Верхоянья, где участвуют в строении ряда крупных складок на западном крыле Верхоянского мегантиклинория. Они образуют весьма однообразную мощную толщу из различных песчаников, алевролитов и аргиллитов, которым подчинены другие разновидности пород. По органическим остаткам в некоторых районах представляется возможным устанавливать возраст отложений не только с точностью до отдела, но и до яруса.

Нижний отдел

До недавнего времени существовали две точки зрения на взаимоотношения триасовых и пермских отложений в Северном Верхоянье. По одной из них триасовые отложения лежат несогласно на пермских породах, по другой — согласно. В настоящее время можно считать доказанным, что на большей части рассматриваемой территории триасовые породы согласно залегают на верхнепермских и лишь в самых северо-западных районах выявляется стратиграфическое несогласие между ними.

Нижнетриасовые отложения представлены преимущественно зеленовато-серыми аргиллитами и алевролитами, в меньшей степени серыми и зеленовато-серыми мелкозернистыми песчаниками, залегающими

* По мнению Ю. В. Архипова и ряда других исследователей, объем хедаличанской свиты значительно больше объема пачки белых кварцевых песчаников.

в виде маломощных пачек. Только в средней части разреза мощность песчаников возрастает до нескольких десятков метров. Характерно большое количество известковистых и сидеритовых конкреций. В низу разреза на западном склоне Верхоянского хребта отмечен пласт темно-серых битуминозных известняков мощностью 1—5 м, к востоку он фациально замещается алевролитами и аргиллитами. В пределах хр. Орулган в основании нижнетриасовых отложений выделяется пачка зеленовато-серых туффитов мощностью до 30 м.

В разрезах по рекам Дарки и Чубукулах (Грамберг и др., 1961) выходят отложения индского и оленекского ярусов нижнего триаса. К индскому ярусу отнесены желто-серые песчаники с растительными остатками. Они перемежаются с прослоями конгломератов, углисто-глинистых сланцев, глинистых песчаников, песчаных алевролитов. Мощность этой толщи 55 м. В верховьях р. Тас-Юрях В. А. Виноградов в песчаниках обнаружил остатки *Myalina schamarae* Bittn. Выше песчаников лежат мраморизованные известняки оленекского яруса с остатками аммоноидей и зубов рыб. Аммониты представлены *Paranorites olenekensis* P o r o w, P. sp. и другими плохо сохранившимися формами. Выше известняков залегает толща из аргиллитов и алевролитов, в которых найдены *Dieneroceras demokidovi* P o r o w, *Nordophtceras alexeevae* P o r o w. Заканчивается разрез аргиллитами с шаровыми конкрециями, переполненными остатками аммоноидей *Olenekites* sp., *Keyserlingites middendorffi* (K e y s.), *Parasibirites* ex gr. *grambergi* P o r o w. Общая мощность отложений оленекского яруса колеблется от 200 до 250 м, к востоку она возрастает до 1200 м.

На Орулганском хребте А. П. Иванов в 1958 г., затем А. Н. Наумов в 1963 г. и Р. А. Биджиев в 1966 г. установили разрез триасовых отложений, хорошо сопоставляющийся с разрезами триаса Западного Верхоянья и Китчанского поднятия. Здесь на верхнепермских отложениях лежит покров диабазов и диабазовых порфиритов, над которым располагаются туфопесчаники, пестроцветные алевролиты и аргиллиты с растительными остатками и филлоподами нижнетриасового возраста. Общая мощность отложений, относимых к индскому ярусу, не превышает 200 м.

К оленекскому ярусу относится толща аргиллитов мощностью до 80 м и толща алевролитов мощностью до 120 м с характерным комплексом аммоноидей: *Hedenstroemia hedenstroemi* (K e y s.), *Paranorites kolymensis* P o r o w, *Glypeoceras gantmani* P o r o w, *Arctoceras mushbahnum* (White), *Dieneroceras* sp. Встречаются также остатки пеллеципод *Posidonia mimer* O e b e r g. Выше по разрезу прослеживается толща песчаников мощностью до 130 м с филлоподами нижнего триаса и отпечатками *Paracalamites triasicus* K a d. и *P. cycatricus* K a d., которые встречаются в сыгынканской свите Западного Верхоянья.

К отложениям среднего — верхнего триаса принадлежат песчаники мощностью более 700 м, с *Neocalamites* cf. *meriani* (B r o n g n.) H a l l e и *N. ferganensis* K r y s h t.

Средний отдел

Отложения анизийского яруса согласно залегают на породах оленекского яруса. Они представлены преимущественно зеленовато-серыми до темно-зеленых мелко- и среднезернистыми полимиктовыми массивными песчаниками, слагающими пачки мощностью 30—50 м, перемежающимися с пачками темно-серых тонкоплитчатых алевролитов мощностью 5—15 м. В верху разреза наблюдается пачка алевролитов мощностью 40—45 м. В них имеются прослои пород, насыщенных иглами морских

ежей. В песчаниках встречаются прослои конгломератов, а в алевролитах — аргиллитовые и сидеритовые конкреции. Ю. Н. Поповым определены из нижней части разреза *Arctohungarites triformis* (Mojs.), *A. cf. involutus* Kirg., *Parapopanoceras torelli* Mojs., «*Gervillia*» *arctica* Kirg.; из верхней части — *Myophoriopsis gregaroides* Phil., «*Trigonodus*» *praelongus* Kirg., «*Gervillia*» *arctica* Kirg., *Cidaris* sp. Мощность отложений анизийского яруса на северо-западе района составляет около 130—150 м, на западном склоне Хараулахских гор — 230—250 м и значительно увеличивается к востоку, достигая в бассейне р. Куолай 1200 м.

К ладинскому ярусу относятся песчаники с подчиненными пачками алевролитов. В низу разреза залегают светло-серые массивные кварцито-песчаники с углефицированными растительными остатками, а выше — темно-серые и темно-зеленые мелкозернистые песчаники с известковыми конкрециями и темно-серые алевролиты с аргиллитовыми и сидеритовыми конкрециями. Из органических остатков Л. Д. Кипарисовой и Ю. Н. Поповым определены *Monophyllites* sp., *Carnites* sp., *Daonella lindstroemi* Mojs., *Trigonodus hornschi* Berg. На крайнем северо-западе территории мощность отложений ладинского яруса 20—50 м, на западном склоне Хараулахских гор — около 100 м, а восточнее в бассейне р. Куолай — не менее 700 м.

Мощность отложений среднего триаса в пределах описываемой территории изменяется от 150—200 м на северо-западе до 1900 м на востоке.

Средний — верхний отделы

В некоторых районах Северного Верхоянья не представляется возможным расчленить породы среднего — верхнего отделов, которые лежат согласно на нижнетриасовой толще. К этим нерасчлененным средне-верхнетриасовым отложениям относятся серые и зеленовато-серые средние и крупнозернистые песчаники с прослоями мелкогалечных внутриформационных конгломератов, а также с редкими прослоями темно-серых алевролитов и аргиллитов с конкрециями. На юго-западе территории отложения среднего — верхнего триаса более грубозернистые и косослоистые, они заключают многочисленные прослои конгломератов, обломки минерализованной древесины и отпечатки флоры. Остатки фауны в них отсутствуют. Средне-верхнетриасовый возраст этих пород в хр. Орулган устанавливается по наличию остатков *Trigonodus cf. sandbergeri* Alb., *T. ex gr. serianus* Par., *Cardinia cf. ovula* Kittl., *Neocalamites aff. hoerensis* (Schimp.) Halle (определения Ю. Н. Попова и Н. Д. Василевской). Мощность средне-верхнетриасовых отложений достигает 800—1000 м.

Верхний отдел

Установлены образования карнийского и норийского ярусов. Карнийские отложения лежат согласно на породах ладинского яруса. Для них характерно трехчленное строение разреза: внизу пачка темно-серых алевролитов и аргиллитов с глинисто-известковыми конкрециями мощностью 120 м; выше пачка мощностью 250 м темно-зеленых мелкозернистых песчаников с конкрециями песчанистых известняков и прослоями внутриформационных конгломератов; сверху алевролиты и аргиллиты с редкими прослоями песчаников мощностью 120 м. Фауна карнийского яруса встречается по всему разрезу: *Sirenites senticosus* (Dittm.), *Cardinia subtrigona* Kirg., *Halobia superba* Mojs., *Oxy-*

toma cf. *mojsisovicsi* Tell., *Monotis scutiformis typica* Kirg. (определения Ю. Н. Попова). Мощность отложений около 500 м.

Норийские породы встречены только на юго-востоке района в мульдах небольших синклиналей. Основное поле их развития расположено дальше к востоку. Представлены норийские отложения черными и темно-серыми аргиллитами и алевролитами, содержащими многочисленные остатки *Monotis ochotica* (Keys.). Мощность норийского яруса в пределах рассматриваемой территории незначительна.

Центральная и южная часть Верхоянской складчатой зоны

Триасовые отложения наиболее широко развиты на восточном (в бассейнах рек Бытантай, Дулгалах и Сартанг) и западном (в бассейнах рек Дянышка, Леписке, Белянка и Тумара) крыльях Верхоянского мегантиклинория. Их выходы приурочены к мульдам крупных синклинальных складок, осложненных серией продольных сбросо-сдвигов, которые ограничивают мегантиклинорий на западе от Приверхо-янского краевого прогиба, а на востоке — от Янского мегасинклинория. По комплексам органических остатков в Западном Верхоянье выделяются отложения всех трех отделов триасовой системы.

Нижний отдел

Нижнетриасовые отложения без видимого перерыва лежат на нерской свите верхней перми. В их составе выделяются образования индского и оленекского ярусов.

К индскому ярусу на западном крыле Верхоянского мегантиклинория относится устькельтерская, а на восточном — кункуйская свита. В пределах западного крыла мегантиклинория устькельтерская свита состоит из двух толщ. Нижняя сложена зеленоватыми и темно-серыми алевролитами и песчано-глинистыми сланцами. В бассейне р. Собопол и в междуречье Тумара — Тукулан среди этих пород встречаются линзы известковистых алевролитов и известняков, а также пласты эффузивов основного состава (спилиты, лавы, туфы, туффиты, туфопесчаники). Мощность толщи на этих участках колеблется от 40 до 60 м. В бассейне рек Леписке и Дянышка среди сланцев в значительном количестве появляются прослой известковистых песчаников. Мощность толщи увеличивается до 100 м. Фауна в этих отложениях представлена преимущественно филлоподами *Estherites evenkiensis* Lutk., *E. tungussiensis* (Lutk.), *Lioestheria aequalis* (Lutk.), *L. gutta* (Lutk.).

Верхняя толща сложена зеленоватыми песчаниками с маломощными пластами (до 1—1,5 м) алевролитов и прослоями мелкогалечных конгломератов. В бассейне рек Леписке и Дянышка среди песчаников увеличивается количество алевролитов, окрашенных в красноватые тона, а также появляются прослой конгломератов. Фауна характеризуется филлоподами — *Lioestheria aequalis* (Lutk.), *L. solooliensis* Pirozhn., *L. gutta* (Lutk.), *Estherites tungussiensis* (Lutk.), *E. evenkiensis* (Lutk.); брахиоподами — *Lingula borealis* Bittn.; пеллециподами — *Claraia* cf. *aurita* (Hauser), *Anodontophora* sp., *Cervillia exporrecta* Lers., а также остатками зубов, костей и чешуи рыб. Мощность толщи 400—450 м.

Общая мощность отложений индского яруса на западном крыле Верхоянского мегантиклинория достигает 500—700 м.

Разрезы индского яруса восточного и западного крыльев мегантиклинория, в общем, легко сопоставимы. На восточном крыле отсут-

ствуют только эффузивные образования и пестроцветная окраска пород. Здесь в основании разрезов повсеместно залегает пачка песчано-глинистых сланцев и алевролитов с известково-глинистыми конкрециями и линзами известняков, относящаяся к кункуйской свите. И. В. Полуботко в бассейне р. Эчий обнаружила в этих породах обильную фауну пелеципод *Claraia stachei* Bittn., *C. ex gr. kilenensis* Spath., *Myalina kochi* Spath., *M. aff. putiatinensis* Kirar., *M. schamarae* Bittn., *Pecten (Velopecten) bittneri* Kirar., аммоноидей *Ophiceras verkhojanicum* Porow, *Glyptophiceras* sp. и филлопод *Lioestheria aequalis* (Lutk.), *L. gutta* (Lutk.). Комплекс фауны указывает на нижнюю зону индского яруса — зону *Otoceras* (Попов, 1957а). Мощность отложений равна 70—115 м. Верхняя толща, входящая в состав кункуйской свиты, состоит преимущественно из разнозернистых песчаников с редкими прослоями алевролитов. Органических остатков в ней не найдено. Мощность песчаниковой толщи на р. Эчий 90 м, в южном и восточном направлениях она увеличивается до 130 м.

Общая мощность отложений индского яруса на восточном крыле Верхоянского мегантиклинория достигает 200—215 м.

К оленекскому ярусу на западном крыле Верхоянского мегантиклинория принадлежит мономская свита, а на восточном — мэникэнская.

По данным А. В. Лейпцига, К. Ф. Клычко и О. П. Разгонова, на западном крыле оленекские отложения представлены толщей зеленоватых и зеленовато-серых мелкозернистых песчаников с маломощными прослоями песчано-глинистых сланцев и алевролитов. Зеленовато-серые и темно-серые песчано-глинистые сланцы и алевролиты содержат многочисленные известково-глинистые конкреции и линзы известняков, насыщенные остатками аммонитов *Hedenstroemia hedenstroemi* (Keys.), *H. mojsisovicsi* Diener, *Paranorites cf. kolymensis* Porow, *P. costatus* Porow, *P. tzaregradskii* Porow, *Parannanites globosus* Porow, *Xenaspis cf. vronskii* Porow, *Meekoceras gracilitate* (White), пелеципод и филлопод. Мощность этих отложений колеблется от 100 до 200—250 м, причем максимальные мощности отмечались в бассейне рек Дянышка и Леписке.

В бассейнах рек Леписке и Белянка в верхней части отложений оленекского яруса выделяется пачка песчано-глинистых сланцев с остатками аммонитов *Dieneroceras taimyrensis* Porow, *D. ex gr. demokidovi* Porow, *D. cf. apostolicus* (Smith.), *Anasibirites utahensis* Meth., *A. multiformis* Welter и филлопод *Lioestheria aequalis* (Lutk.), *L. gutta* (Lutk.), *L. solooliensis* Pirozhn., *Esterites evenkiensis* (Lutk.), *E. verchoyanica* Pirozhn.

Севернее, в бассейне р. Собопол, к оленекскому ярусу относится толща разнозернистых массивных косо- и горизонтальнослоистых полимиктовых песчаников зеленовато-серого, зеленого и буровато-красного цвета. В песчаниках встречены редкие остатки *Lioestheria aequalis* (Lutk.). Здесь мощность оленекских отложений изменяется от 150—200 до 300—400 м. Верхняя граница их устанавливается условно по появлению крупнозернистых песчаников в отложениях вышележащей бегиджанской серии.

На восточном склоне мегантиклинория в разрезе оленекских отложений выделяются две пачки. Нижняя сложена преимущественно горизонтально- и косослоистыми мелкозернистыми песчаниками с редкими сульфидными стяжениями и мелкими растительными остатками на поверхностях наслоения. В бассейне р. Эчий мощность пачки колеблется от 170 до 210 м, возрастая в северо-восточном направлении. В верхней пачке преобладают алевролиты и песчано-глинистые сланцы с отдельными пластинами горизонтальнослоистых полимиктовых песчаников.

В верховьях р. Дулгалах в этой пачке обнаружены остатки нижнетриасовых филлопод, а в среднем течении р. Бытантай А. А. Бендебери собрал цератиты *Sibirites eichwaldi* (Key s.), *Olenekites spiniplicatus* (M o j s.), *Keyserlingites* cf. *middendorffi* (Key s.), указывающие на позднеоленекский возраст вмещающих слоев. Мощность пачки 80—100 м.

Мощность отложений оленекского яруса на восточном склоне мегантиклинория в пределах Западного Верхоянья достигает 250—310 м.

Средний — верхний отделы

Отложения, залегающие выше мономской свиты нижнего триаса, были выделены В. В. Пановым в бегиджанскую свиту средне-верхнетриасового возраста. Ю. В. Архипов отделил нижнюю часть бегиджанской свиты в толбонскую свиту среднего триаса. Верхнюю же часть бегиджанской свиты выделили в хедаличанскую свиту верхнего триаса. Такая расчлененность триасовых отложений, лежащих стратиграфически выше мономской свиты, была принята в 1961 г. на Межведомственном совещании по разработке унифицированных стратиграфических схем Якутской АССР и она сохраняется в настоящей работе.

Отложения толбонской свиты представлены преимущественно зеленовато-серыми и светло-серыми разнозернистыми крупно-косослоистыми и массивными песчаниками, содержащими прослой и линзы конгломератов и многочисленные обуглившиеся растительные остатки. Галька конгломератов хорошо окатана. Наиболее часто встречается галька кварцитов, кварца, гранито-гнейсов, диабазов и доломитов. Среднетриасовый возраст этой свиты определяется ее положением в разрезе между фаунистически охарактеризованными отложениями нижнего и верхнего триаса. Кроме того, в верху свиты в бассейне рек Бегиджян и Кюндюдей В. В. Пановым (1960а) была обнаружена флора *Equisetites arenaeus* Schenk., *Neocalamites carrerei* (Zeiler) Halle, *N. ferganensis* K r y s h t., *Cladophlebis* sp., встречающаяся, по заключению А. Н. Толстых, в среднем триасе.

В нижней части толбонской свиты Ю. В. Архиповым были найдены филлоподы *Pseudestheria plicatifera* Nov., *P. sibirica* Nov., *P. tumariana* Nov., которые, по заключению В. А. Молина, определяют еще нижний триас. Это дало основание выделять нижние слои толбонской свиты в сыгынканскую свиту. Она сложена серыми и зеленовато-серыми песчаниками с редкими прослоями алевролитов. Возрастное положение и объем этой свиты являются до некоторой степени проблематичными. Мощность ее, по-видимому, не превышает 300 м. Верхнюю границу толбонской свиты проводят по подоше белых крупнозернистых кварцевых песчаников и конгломератов хедаличанской свиты. Общая мощность толбонской свиты достигает 700 м.

Верхнетриасовые отложения на западном склоне Западного Верхоянья выделены в хедаличанскую свиту. В ней преобладают линзы и прослой конгломератов и встречаются обильные растительные остатки. Среди последних Н. Д. Василевской установлены *Neocalamites* aff. *horerensis* (Schimp.) Halle, *Equisetites* sp., *Bernoullia aktiubensis* Grick, известные из верхнего триаса Швеции и Урала.

К верхнему триасу О. П. Разгонов относит и пачку белых кварцевых песчаников и конгломератов с прослоями черных глинистых сланцев. В последних была найдена флора *Podozamites distans* Presl., *P.* sp. (ex gr. *eichwaldii*), *Phoenicopsis* (?) sp. Она характерна для рэтских и рэт-лейасовых отложений Швеции и Челябинского бассейна.

Мощность пачки изменяется от 40 до 100 м, а на юге и севере от этого района сокращается до 6—10 м.

Общая мощность хедаличанской свиты не превышает 300—360 м.

На восточном склоне мегантиклинория в Западном Верхоянье отложения среднего — верхнего отделов триасовой системы представлены континентальными и морскими образованиями. По вещественному составу и редким находкам ископаемой фауны они расчленяются на три толщи.

Нижняя толща, обнажающаяся на правобережье р. Бытантай, в бассейне р. Эчий и в верховьях р. Дулгалах, сложена среднезернистыми аркозовыми и полимиктовыми песчаниками с редкими прослоями песчано-глинистых сланцев. В песчаниках часто встречаются растительные остатки и прослойки мелкогалечных конгломератов. Возраст толщи определяется как средний триас — начало карнийского века позднего триаса по ее согласному залеганию между фаунистически охарактеризованными отложениями нижнего триаса и верхними горизонтами карнийского яруса. В нижней части толщи в верховьях р. Ольджо И. А. Кузнецов нашел остатки фауны анизийского яруса: «*Gervillia arctica* Kir a g., *Arctohungarites triformis* (Mojs.). В ее верхней части по р. Улаге Л. П. Персиковым были обнаружены карнийские *Halobia* sp. Мощность толщи в бассейне р. Эчий, по данным В. Ф. Возина, достигает 700 м. По данным Л. П. Персикова, к северу по р. Улаге мощность отложений нижней толщи возрастает до 750 м, а к югу, в верховьях р. Дулгалах, увеличивается до 1250 м.

Средняя толща сложена мелко- и среднезернистыми полимиктовыми песчаниками с пластами песчано-глинистых сланцев и линзочками известняка. В сланцах и известняках, слагающих обрывы по р. Дулгалах, Л. П. Персиковым были собраны остатки *Halobia austriaca* Mojs., *H. superba* var. *tymorensis* Kir a g., *Otapiria ussuriensis* (Vor.), *Monotis scutiformis* (Tell.), *M. scutiformis* var. *typica* Kir a g., *Tosapekten suzukii* (Kob.), *T. subhiemalis* (Kir a g.) На участке нижнего течения р. Матага В. Ф. Возин дополнительно нашел остатки *Oxytoma mojsisovicsi* Tell. Данный комплекс фауны характерен для верхней части карнийского яруса Янского мегантиклинория. Исследователями признается, что эта толща принадлежит к верхнекарнийскому подъярису верхнего триаса. Мощность ее достигает 300—350 м.

Верхняя толща сложена неравнозернистыми слоистыми кварцевыми песчаниками, алевролитами и песчано-глинистыми сланцами. В верху толщи преобладают алевролиты и сланцы, в низу — песчаники. Песчаники очень часто содержат мелкие сульфидные стяжения, обуглившиеся растительные остатки, а также линзы гравелитов и мелкогалечных конгломератов. На левобережье р. Дулгалах в низу толщи собраны многочисленные пеллециподы *Monotis jakutica* (Tell.), *M. ochotica* (Keys.) с вариантами *eurhachis*, *ambigua*, *pachypleura*, *Oxytoma mojsisovicsi* Tell., *O. zitteli* (Tell.), *Tosapekten subhiemalis* (Kir a g.) и др., определяющие раннеюрский возраст вмещающих слоев. В верху толщи встречаются *Monotis ochotica* (Keys.), остатки неопределенных пеллеципод и аммоноидей плохой сохранности. Эти слои В. Ф. Возиным и Л. П. Персиковым отнесены к верху юрийского и условно к рэтскому ярусу верхнего триаса. Верхняя стратиграфическая граница толщи принимается до некоторой степени условно. На р. Улаге эта граница проведена Л. П. Персиковым в основании пачки песчаников с остатками аммоноидей *Schlotheimia* cf. *angulata* Schloth. геттангского яруса. На этом же примерно уровне проводит верхнюю границу толщи В. Ф. Возин в бассейне р. Эчий, М. И. Зиракадзе — в верховьях

р. Сартанг, Б. С. Абрамов и В. Н. Андрианов в бассейнах рек Хунхада и Томпо. Мощность верхней толщи на левобережье р. Дулгалах не превышает 250—270 м.

Южно-Верхоянский синклиорий

Триасовые отложения, участвующие в строении Южно-Верхоянского синклиория, характеризуются, как и пермские, тремя типами разрезов. Томпонский разрез наиболее полно изучен В. И. Коростелевым (1961—1962 гг.), дыбинский — С. В. Домохотовым (1955—1960 гг.) и В. И. Коростелевым (1960 г.), а юдомский — О. П. Разгоновым (1960—1961 гг.) и Г. Г. Павлига (1962 г.).

Нижний отдел

Нижнетриасовые отложения мощностью от 1400—1800 до 400—500 м, в виде непрерывной полосы протягиваются от среднего течения р. Томпо до бассейна рек Юдома и Аллах-Юнь. В южном направлении их мощность постепенно сокращается. Повсеместно, за исключением некоторых южных районов, выделяются отложения индского и оленекского яруса. Нижнетриасовые отложения везде согласно залегают на имтачанской свите верхней перми и согласно перекрываются отложениями анизийского яруса среднего триаса.

Индский ярус

В томпонском разрезе к индскому ярусу относится толща темно-серых глинистых и песчано-глинистых сланцев с подчиненными пластами алевролитов и редкими прослоями мелкозернистых известковистых песчаников, переходящих иногда (бассейн р. Агылкы) в линзы и прослои известняков мощностью до 2—5 м. Здесь часто встречаются шаровые и эллипсоидальные кремнисто-карбонатные конкреции с текстурой «конус в конус», иногда переполненные остатками фауны цератитов, пелеципод, реже брахиопод и филлопод. Несмотря на литологическое однообразие индских отложений, они довольно часто подразделяются на две части, по биостратиграфической характеристике соответственно принадлежащие к двум зонам индского яруса — *Otoceras* и *Pachyprothychites*. К нижней зоне относится 180—200-метровая толща (угамытский горизонт, по В. И. Коростелеву), содержащая обильную фауну аммонитов, среди которых присутствуют *Otoceras boreale* Spath, *Epi-sagaceras dalailamae* Dien., *Glyptophraceras pascoei* Spath, *G. gracile* Spath, характерные для самой нижней зоны нижнего триаса Восточной Гренландии и Аляски и отоцерасовых слоев Гималаев и Китая. Следует отметить, что отложения нижнего горизонта индского яруса не претерпевают фациальных изменений в южном направлении, хотя значительно изменяют свою мощность, которая в дыбинском разрезе не превышает 50—100 м, а в юдомском — 10—20 м, причем в последнем отмечается преобладание глинистых пород.

Верхняя зона индского яруса (делиньинский горизонт, по В. И. Коростелеву) охарактеризована фауной *Pachyprothychites turgidus* Row., *P. aff. otoceratoides* Spath и другими остатками, находимыми в алевролито-сланцевой толще мощностью 500—600 м.

Общая мощность отложений индского яруса в томпонском разрезе 700—800 м.

В дыбинском разрезе отложениям двух описанных выше зон индского яруса соответствует некучанская свита мощностью 450—700 м.

Она детально изучена С. В. Домохотовым в бассейнах рек Вост. Хандыга и Дыба. Свита сложена в основном глинистыми и песчано-глинистыми сланцами с подчиненным количеством алевролитов и обилием кремнисто-карбонатных конкреций с фунтиковой текстурой. Породы охарактеризованы комплексами фауны, аналогичными вышеприведенным, с той лишь разницей, что здесь в нижней зоне наиболее распространенным видом является *Otoceras boreale* Spath, а в верхней зоне не выявлены цератиты, но присутствуют *Myalina schamarae* Bittn., *Lingula borealis* Bittn., *L. acuta* Porow, *Bellerophon* sp., *Lioestheria aequalis* (Lutk.).

В юдомском разрезе отложения ярусов нижнего триаса не устанавливаются из-за отсутствия различий в комплексах фаунистических остатков и однообразия литологического состава. По данным О. П. Разгонова и Г. Г. Павлига, здесь имеется 400—500-метровая толща зеленато-серых песчаников с прослоями алевролитов и песчано-глинистых сланцев с линзами гравелитов в средней части разреза. Из органических остатков обнаружены *Lingula* cf. *borealis* Bittn., *L. acuta* Porow и различные виды эстерий из родов *Lioestheria*, *Estherites*, *Conchestheria*, *Cycloestheria*, *Pseudestheria*, *Sphaerestheria* и др.

Оленекский ярус

В томпонском разрезе к оленекскому ярусу относится толща мощностью около 1000 м глинистых, песчано-глинистых сланцев и алевролитов с редкими пластами мелкозернистых полимиктовых песчаников, часто известковистых. Иногда наблюдаются пачки ритмичного чередования указанных пород, содержащих обильные карбонатные и глинистые конкреции. Эти отложения принадлежат к зонам *Paranorites*, *Dieneroceras*, *Olenekites*.

Зона *Paranorites** (менкюленский горизонт, по В. И. Коростелеву) выявляется по обильным остаткам крупных, иногда гигантских форм *Paranorites kolyomensis* Porow, *P. atavus* Waagen, *Hedenstroemia hedenstroemi* (Keys.), *H. mojsisovicsi* Diener, *Pseudoflemingites dadoensis* Porow и других представителей цератитов. Зона *Dieneroceras* охарактеризована аммоноидеями *Dieneroceras demokidovi* Porow, *Wasatchites* cf. *tardus* (Mc. Learn) и др. Верхнеоленекские формы представлены *Olenekites* cf. *spiniplicatus* (Mojs.), *O. volutus* (Mojs.), *Parasibirites grambergi* (Porow), *Tirolites* sp., *Kashmirites* sp., *Proshingites czekanowskii* (Mojs.), *P.* cf. *spathi* Freib., *Sisenna korostelevi* Porow. Интересно отметить, что в оленекских отложениях томпонского разреза, кроме эндемичных форм *Dieneroceras demokidovi* Porow, *Parasibirites grambergi* (Porow), *Olenekites volutus* (Mojs.), *O.* cf. *spiniplicatus* (Mojs.), характерных для районов севера Сибири и Северо-Востока СССР, довольно часто встречаются представители фауны, характерной для оленекских слоев Северной Америки, Гималаев и Китая (*Wasatchites*, *Kashmirites*).

К оленекским отложениям в дыбинском разрезе относятся харчанская и сеторымская свиты. Первая мощностью 250—300 м сложена глинистыми и песчано-глинистыми сланцами с подчиненными алевролитами, содержащими кремнисто-известковистые конкреции. Вторая состоит из алевролитов, песчаников и сланцев с возрастающим количеством песчаников в верху разреза. Мощность свиты достигает 350 м.

* В. И. Коростелев относит эту зону к индскому ярусу, но в соответствии с решениями Постоянной стратиграфической комиссии по триасу она включена в оленекский ярус.—Прим. ред.

В них собраны остатки фауны оленекского яруса: *Dieneroceras demokidovi* Пороу, *Nordophiceras karpinskii* (Мојс.), *N. cf. alexeevae* Пороу, *Attractites* sp., *Gervillia cf. incurvata* Leps., *G. cf. mytiloides* Schloth. (сборы С. В. Домохотова и В. И. Коростелева).

В юдомском разрезе в верху нерасчлененных отложений нижнего триаса, представленных зеленовато-серыми кварц-полевошпатовыми песчаниками с прослоями алевролитов и углисто-глинистых сланцев, О. П. Разгоновым собрана флора *Cladophlebis domochotovii* Vas., *Pseudoara ucarites* aff. *migayi* (Schwed.), *Neuropteridium tunguskanum* Ргун., *Trichopitys* sp., *Carpolites* sp., по заключению Н. Д. Василевской характеризующая верхние горизонты нижнетриасовых — среднетриасовые отложения.

Средний отдел

Среднетриасовые отложения на севере Южно-Верхоянского синклинория имеют мощность 1000—1100 м, которая постепенно снижается до 400—500 м в его южных районах. Только в Томпонском районе в этих отложениях могут быть установлены ярусные подразделения, тогда как во всех других районах среднетриасовые отложения пока остаются нерасчлененными.

К анизийскому ярусу в томпонском разрезе относятся полимиктовые песчаники и алевролиты, переслаивающиеся с более редкими пластами песчано-глинистых сланцев. В них обнаружены остатки фауны (по сборам Л. П. Смирнова, Г. М. Билинкиса, В. И. Коростелева и др.): *Myophoriopsis gregaroides* Phill., «*Gervillia*» *arctica* Кираг., *Arctohungarites triformis* (Мојс.), *A. aff. involutus* Кираг., *Epiczekanowskites gastroplanus* Пороу, *Danubites borealis* Кираг., *Parapopanoceras torelli* Мојс. Мощность отложений достигает 550 м. Нередко в породах встречаются округлые марказитовые конкреции.

Отложения ладинского яруса в томпонском разрезе имеют мощность 450—550 м. Они представлены образованиями прибрежно-морской фации. Преобладают полимиктовые песчаники, которые в верху разреза замещаются светлыми кварц-полевошпатовыми песчаниками с линзовидными прослоями мелкогалечных конгломератов. Фаунистически они охарактеризованы недостаточно. На р. Омчаканджа В. И. Коростелевым в нижней части ладинских пород были собраны остатки *Endocrinus* sp., *Cidaris* sp., *Amphipopanoceras* ex gr. *dzezinense* Voip. В районе Оймакона Ю. Н. Попов (1954 г.), а в районе оз. Лабынкыр (за пределами синклинория) К. К. Левашов (1958 г.) собрали следующий комплекс ладинских форм: *Mojsvaroceras ojmekonensis* Пороу, *Indigirites krugi* Пороу, *I. neraensis* Пороу, *Paraindigirites planus* Пороу, *Nathorstites* aff. *gibbosus* Stol., *Monophyllites* sp., *Ptychites euglyphus* Мојс.

В дыбинском разрезе к среднему триасу условно отнесена малтанская свита, залегающая между фаунистически охарактеризованными оленекскими и нижекарнийскими отложениями. Она сложена в нижней части песчаниками с прослоями алевролитов и углисто-глинистых сланцев, заключающими растительные остатки *Neocalamites* sp. и фауну филлопод анизийского яруса — *Lioestheria anabarensis* Nov., *L. argutta* Nov., а в верхней — песчаниками с прослоями конгломератов. В гальке конгломератов этой свиты встречаются породы гранитоидов и кислых эффузивов. Мощность свиты 700—800 м.

В юдомском разрезе среднетриасовым отложениям соответствует толща мощностью 400—500 м в основании которой находятся кварц-полевошпатовые песчаники, сменяющиеся выше разнородными песча-

никами с прослоями алевролитов, углисто-глинистых сланцев с растительным детритом и конгломератов с галькой осадочных и изверженных пород и роговиков. Не исключено, что в составе этих отложений могут присутствовать породы верхних горизонтов нижнего триаса, как утверждает О. П. Разгонов, а также нижнекарнийского подъяруса.

Верхний отдел

Верхнетриасовые отложения имеют непостоянную мощность, которая в бассейнах рек Томпо и Индигирка равна 2300—2500 м и резко снижается до 500 м в южных районах. Достаточно четко выделяются отложения карнийского и норийского ярусов. В непрерывном разрезе верхнетриасовых и нижнеюрских отложений по руч. Восток (бассейн р. Тыра) С. В. Домохотовым установлен постепенный переход верхне-норийских отложений с *Monotis ochotica* (Key s.) в нижнелейасовые слои (геттангский ярус) с *Cardinia listeri* Sow. и *Schlotheimia* sp.

Отложения карнийского яруса в томпонском разрезе по литологическим и фаунистическим признакам отчетливо разделяются на три горизонта. Нижний сложен мелко- и тонкозернистыми зеленовато-серыми полимиктовыми песчаниками с небольшими пачками переслаивающихся алевролитов, сланцев и песчаников. Выше эти породы сменяются кварц-полевошпатовыми песчаниками. Мощность отложений 350—400 м. Они заключают остатки фауны *Cardinia* cf. *ovula* Kittl., *Halobia* cf. *kolymensis* Kip ar., *H.* cf. *superba* Mojs., *Leda* cf. *janensis* Kip ar.

Средний горизонт представлен 250—300-метровой толщиной переслаивающихся алевролитов, глинистых сланцев и известковистых полимиктовых песчаников с шаровыми карбонатными конкрециями, часто переполненными остатками *Sirenites senticosus* (Dittm.), *S. irregularis* Kip ar., *S. clionis* Mojs., *S.* cf. *krinhildae* Mojs., *Rhacophyllites zitelii* Mojs., *Protrachyceras kharanensis* Porow, *Proclydonautilus spirolobus* (Dittm.), *Cermanonautilus brooksi* Smith, а также многочисленных кардиний, пектенид, окситом и галобий.

Верхний горизонт мощностью 300—400 м слагается мелкозернистыми полимиктовыми песчаниками с редкими пачками переслаивающихся алевролитов, глинистых сланцев и известковистых песчаников с линзовидными прослоями кардиниевого ракушняка. Выявлена фауна *Trigonodus serianus* Paг., *T.* aff. *hornschuchi* Berg., *Cardinia ovula* Kittl., *Nucula strigillata* Goldf., *Anodontophora montis fluvii* Zell., *Halobia superba* Mojs., *Megalodus* sp., *Myophoria* sp., *Leda janensis* Kip ar., различные окситомы и пектениды.

Мощность отложений карнийского яруса в томпонском разрезе 850—1100 м, в бассейне р. Брюнгаде — до 1700—1800 м.

В дыбинском разрезе (Домохотов, 1961) карнийские отложения по литологическим признакам разделяются на два горизонта: нижний, сложенный переслаивающимися алевролитами, глинистыми сланцами и песчаниками общей мощностью от 60 до 150 м, и верхний, представленный разнозернистыми кварц-полевошпатовыми песчаниками мощностью от 350 до 500 м. Фаунистическая характеристика карнийских отложений этого разреза мало отличается от приведенной выше для томпонского разреза, за исключением некоторого количественного обеднения всех групп фауны и особенно наутилид. Не совсем выяснено, чем обусловлено отсутствие литологического томпонского аналога нижнекарнийского горизонта в дыбинском разрезе. Здесь карнийские отложения начинаются пачкой переслаивающихся пород, которая по литологии и фаунистическому комплексу близка среднекарнийскому горизонту

томпонского разреза. Возможно, что эта часть отложений карнийского яруса выделена в состав малтанской свиты среднего триаса. Следует отметить, что по руч. Вилы В. И. Коростелев выявил в основании карнийских отложений 200—220-метровую толщу песчаников с редкими пластами алевролитов и глинистых сланцев, сопоставимую, в первом приближении, по литологическому составу с нижекарнийским горизонтом томпонского разреза.

В юдомском разрезе (О. П. Разгонов, 1961 г.) также выделяются два литологических горизонта в карнийских отложениях. Нижний мощностью 60—70 м представлен мелкозернистыми полимиктовыми песчаниками, переслаивающимися с песчано-глинистыми сланцами и алевролитами, содержащими фауну *Cardinia* sp., *Trigonodus* sp. Верхний горизонт сложен 240—320-метровой толщей кварц-полевошпатовых и полимиктовых песчаников с остатками фауны *Halobia* ex gr. *austriaca* Mojs., *Monotis scutiformis* (Tell.).

Отложения норийского и рэтского ярусов в томпонском разрезе представлены 1200—1300-метровой толщей светло-серых кварцевых и кварц-полевошпатовых, преимущественно грубо- и крупнозернистых песчаников с пластами гравелитов и конгломератов. В последних наряду с галькой осадочных пород и роговиков часто встречается галька изверженных пород — пегматитов, аплитов, гранитов, гранит-порфиров и липаритов при преобладающем распространении гальки молочно-белого кварца. По всей толще этих пород, особенно в ее нижней части, встречаются обугленные растительные остатки. К северу от р. Томпо в аналогичных породах широко развита фауна норийского яруса: *Monotis ochotica* (Key s.), *M. jakutica* (Tell.).

В дыбинском разрезе норийские и рэтские отложения выражены светло-серыми и серыми песчаниками с линзами конгломератов, глинистых сланцев и алевролитов. Их мощность не превышает 200—300 м. Фаунистический комплекс отложений беден видами и характеризуется исключительно пластинчатожаберными: *Monotis ochotica* (Key s.), *M. jakutica* (Tell.) и др.

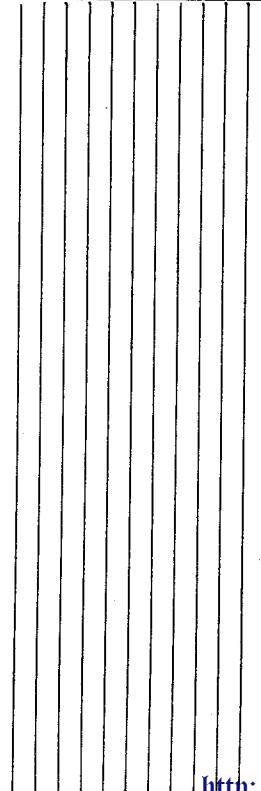
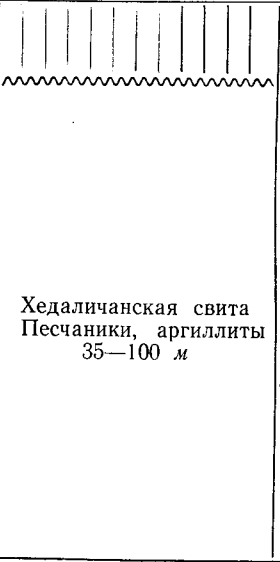
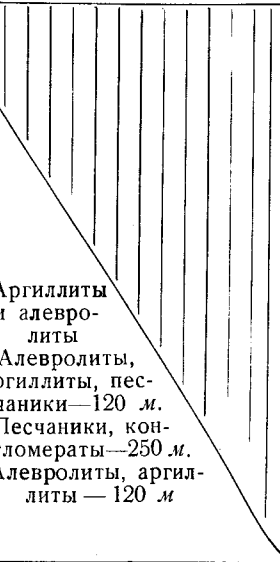
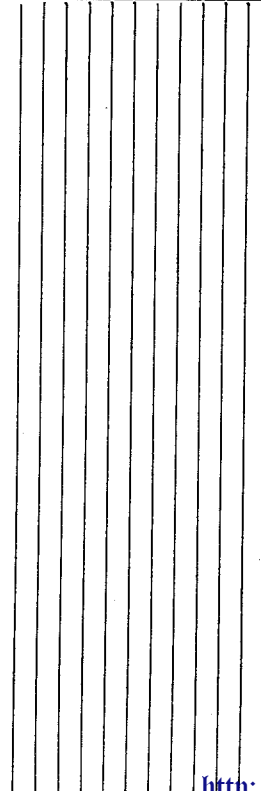
В юдомском разрезе норийско-рэтские отложения представлены толщей глинистых и песчано-глинистых сланцев и алевролитов с мало-мощными прослоями известковистых песчаников и обычной монотисовой фауной. Мощность толщи 100—120 м. Следует указать, что в районе оз. Лабынкыр К. К. Левашов в верху разреза норийско-рэтских отложений наблюдал покровы спилитовых порфиритов и туфов, ниже которых залегали глинистые сланцы с *Monotis ochotica* (Key s.), *M. jakutica* (Tell.).

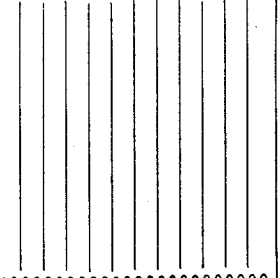
СОПОСТАВЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗРЕЗОВ

Триасовые отложения Верхоянья и сопредельных территорий включают обильные фаунистические остатки, преимущественно аммоноидей, пелеципод и филлопод. Это дает возможность для сопоставления отложений морского и лагунного типа далеко удаленных районов. Корреляция континентальных и даже эффузивных толщ и сопоставление их с морскими отложениями возможны благодаря обнаружению филлопод в отложениях обоего типа. Весьма часто литологическая однородность разновозрастных отложений сохраняется на большом протяжении, что также облегчает сопоставление триасовых толщ Верхоянья.

Пестроцветные песчаники и аргиллиты характерны для нижнетриасовых пород устькельтерской, мономской и сыгынканской свит западного склона Западного Верхоянья и некучанской свиты Южного Верхоянья (табл. 10).

Сопоставление триасовых отложений западной части Якутской АССР

Отдел	Ярус	Лено-Анабарский прогиб	Северная часть Приверхоянского краевого прогиба	Южная часть Приверхоянского краевого прогиба	Северная часть Верхоянской складчатой зоны	Южно-Верхоянский синклиорий
Верхний	Рэтский	Чайдахская свита Песчаники с линзами конгломератов и прослоями углистых сланцев и глин 100 м		 Хедаличанская свита Песчаники, аргиллиты 35—100 м	 Аргиллиты и алевролиты Алевролиты, аргиллиты, песчаники—120 м. Песчаники, конгломераты—250 м. Алевролиты, аргиллиты — 120 м	Песчаники, гравелиты, конгломераты 1200—1300 м
	Норийский					
нижний	Карнийский	Аргиллиты, песчаники, конгломераты 30—120 м		Толбонская свита Песчаники, алевролиты, линзы угля 470 м	Песчаники, алевролиты 20—700 м	Песчаники, алевролиты, глины — 300—400 м. Алевролиты, глинистые, сланцы, песчаники — 250—300 м. Песчаники, алевролиты, глинистые сланцы — 350—400 м
	Ладинский	Гуремисская свита Конгломераты, песчаники, алевролиты 150 м				

Сред	Анизийский	Песчанники, алевролиты, аргиллиты 130—200 м		Песчанники, конгломераты, аргиллиты 250 м	Песчанники, алевролиты, конгломераты 130—1200 м	Песчанники, алевролиты, песчано-глинистые сланцы 550 м
Нижний	Оленекский	Аргиллиты, глинистые сланцы, алевролиты. В нижней части разреза иногда песчанники, конгломераты, известняки 70—230 м	Аргиллиты, песчанники, туффиты 30 м Аргиллиты, известняки, алевролиты, туффиты 75 м	Сыгынканская свита Песчанники, алевролиты, аргиллиты 120—240 м Мономская свита Алевролиты, аргиллиты, песчанники, конгломераты 100—200 м	Известняки, аргиллиты, алевролиты 200—1200 м	Глины, песчано-глинистые сланцы, алевролиты, песчанники 1000 м
Нижний	Индский	Улаханюряхская свита Песчанники, алевролиты, аргиллиты, брекчии, конгломераты. До 70% обломков составляют эффузивные породы 0—120 м	Аргиллиты, глины, алевролиты, песчанники, известняки. В основании пачка туффитовых пород 20—50 м	Устькельтерская свита Песчанники, алевролиты, аргиллиты, конгломераты 200—530 м Алевролиты, аргиллиты, песчанники, эффузивы, туффиты 40—100 м	Песчанники, конгломераты, углисто-глинистые сланцы, алевролиты 55 м	Глинистые и песчано-глинистые сланцы, алевролиты, песчанники, известняки 700—800 м

Индский возраст некучанской свиты надежно устанавливается по находкам в ней *Otoceras boreale* Sprath и других индских аммоноидей. Обнаружение вместе с аммоноидеями ветлужских филлопод особенно благоприятно для корреляции отложений нижнего триаса. Такой же комплекс нижнетриасовых филлопод был обнаружен в туфогенной толще Тунгусской синеклизы и в отложениях Вилюйской синеклизы, что дает основание сопоставлять их с отложениями индского яруса Верхоянья. Обращает на себя внимание присутствие филлопод в ассоциации с аммоноидеями.

Четко коррелируются с оленекским ярусом единой стратиграфической шкалы отложения мономской и сыгынканской свит и горизонт мраморизованных известняков в Хараулахских горах и в Лено-Анабарском прогибе. Эти отложения представлены толщей аргиллитов и алевролитов, которые при выветривании часто получают пестроцветную окраску, с незначительными прослоями известняков или известково-глинистых конкреций. Возраст этих пород, насыщенных остатками створок *Posidonia tiner* Oeberg и раковинами аммоноидей, долгое время оставался неясным. Только находки в них *Meekoceras gracilitate* (White) в мономской свите и *Arctoceras mushbahanum* (White) на р. Сыпча в Орулганском хребте твердо установили зону Parapanorites оленекского яруса. С верхней частью оленекского яруса сопоставляются отложения с фауной аммонитов родов *Olenekites*, *Keyserlingites* и *Sibirites*, установленные в Южном Верхоянье, в Хараулахских горах и в Лено-Анабарском прогибе. Условно с этими слоями сопоставляется сыгынканская свита с нижнетриасовыми филлоподами.

Отложения среднего триаса Верхоянья редко содержат остатки морской фауны и корреляция их менее точна, чем корреляция нижнетриасовых отложений. К анизийскому ярусу отнесены терригенные породы Лено-Анабарского прогиба, Хараулахских гор, Южного Верхоянья и восточного склона Западного Верхоянья с *Arctohungarites triformis* (Moj.s.) и «*Gervillia*» *arctica* Kirg.

Еще более затруднительно выделить слои ладинского яруса. К этому ярусу отнесены песчаники с иглами ежей, с аммоноидеями *Nathorstites gibbosus* Stol. и пеллециподами *Daonella* в Лено-Анабарском прогибе, в Хараулахских горах и в Южном Верхоянье. С отложениями среднего триаса сопоставляются отложения гуремисской и толбонской свит с остатками флоры. К нерасчлененному верхнему триасу отнесены отложения хедаличанской свиты. Чайдахская свита сопоставляется с туфогенными образованиями Южного Верхоянья с *Monotis ochotica* (Keus.), определяющим норийский ярус и, возможно, рэтский, отложения которого устанавливаются также на восточном склоне Западного Верхоянья (слои с *Oxytoma koniense* Tusch.). Широко развиты в Верхоянье и Лено-Анабарском прогибе отложения карнийского яруса с характерным комплексом *Sirenites senticosus* (Dittm.), и *Halobia superba* (Moj.s.).

Условно к нерасчлененным отложениям среднего — верхнего триаса отнесены терригенные отложения Вилюйской синеклизы, содержащие растительные остатки.

КРАТКИЙ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Вулканическая деятельность, начавшаяся еще в перми, достигла наибольшего развития в нижнем триасе, охватив Сибирскую платформу, и обусловила образование мощного комплекса основных эффузивных и интрузивных пород, известных под общим названием сибирских траппов. С ней связано образование мощной толщи вулканогенных по-

род в Тунгусской синеклизе и в районе северо-западного обрамления Вилюйской синеклизы, в Хатангской впадине, Лено-Анабарском прогибе и на севере Верхоянской складчатой зоны.

Начальные выбросы масс пеплового и туфового материала привели к формированию мощных толщ туфогенных пород. По мере увеличения интенсивности вулканизма появились излияния лав. Наличие чередования лавовых покровов с прослоями нормальных осадочных пород и туффитов говорит об общем погружении всей области, охваченной вулканическими процессами, и о континентально-лагунном режиме в нижнем триасе. Вулканические процессы завершаются в раннем триасе поднятием всей территории и установлением длительного континентального режима. Территория южной части Западной Якутии на протяжении всего триасового периода являлась сушей и подвергалась размыву.

С трапповыми образованиями северо-западного обрамления Вилюйской синеклизы и восточной части Тунгусской синеклизы связаны основные перспективы в отношении полезных ископаемых. К трапповой формации приурочены месторождения исландского шпата, рудопроявления титана, магнетитовые руды и сульфидная вкрапленность меди и никеля. Возможным источником россыпного золота этих же районов являются также траппы.

На территории Верхоянской складчатой зоны в раннем триасе существовал неглубокий морской бассейн, где происходило накопление терригенных толщ. Бассейн развивался на подвижном склоне Сибирской платформы, который в течение длительного времени имел тенденцию к опусканию. На территории Приверхоянского прогиба наиболее интенсивно погружался район Китчанского поднятия.

В индском веке имело место накопление пестроцветных песчано-глинистых отложений, которые с приближением к Сибирской платформе замещались толщами песчаников. Хорошая сортировка обломочного материала, мощные пачки алевролитов и аргиллитов, наличие филлопод и лингулит по всему разрезу индских отложений указывают на образование пород в водной среде. Однако отсутствие аммоноидей и крупные филлоподы в отложениях Приверхоянского прогиба и на западном склоне Верхоянья свидетельствуют о ненормальной солености индского бассейна в пределах западного склона Верхоянья. По-видимому, это был мелководный залив, который глубоко вдавался в материк и являлся местом накопления лагунно-прибрежных осадков. В пределах восточного склона Верхоянья и в Южно-Верхоянском синклинории образовался морской бассейн с небольшими глубинами. В этом море обитали многочисленные аммоноидеи.

В начале оленекского века продолжалось погружение дна морского бассейна по всему Верхоянью, сопровождавшееся трансгрессией моря из Яно-Колымской геосинклинали и из Полярного бассейна. В это время повсеместно формировалась толща глинистых пород, иногда с прослоями известняков. Сходство комплексов аммоноидей Западного и Южного Верхоянья свидетельствует о широких связях раннеоленекского бассейна с морями Полярной и Тихоокеанской областей.

Во второй половине оленекского века была значительная регрессия моря из пределов Западного Верхоянья, на что указывают большая крупность обломочного материала в осадках, исчезновение остатков морских организмов и увеличение количества растительных остатков.

В средне- и поздне триасовые эпохи значительная часть площади Центрального и Южного Верхоянья, Приверхоянского прогиба и прилегающей части Вилюйской синеклизы превращается в аллювиальную равнину. Море отступает на восток, покрывая лишь в начале анизий-

ского века и в конце верхнетриасовой эпохи территорию восточного крыла Верхоянского мегантиклинория.

Вдоль южного склона Вилюйской синеклизы с конца позднеэриасовой эпохи начинается накопление аллювиальных песчано-галечных отложений, продолжавшееся до середины раннеюрской эпохи. В центральных частях синеклизы, судя по характеру отложений табасындской свиты Кемпендйской впадины, происходило накопление продуктов выветривания коренных пород, источником сноса которых служили поднятия, расположенные в пределах самой синеклизы.

Характер верхнетриасовых — нижнеюрских отложений иреляхской свиты свидетельствует о накоплении их в небольших водоемах карстового и эрозивно-карстового происхождения за счет переыва коры выветривания местных пород в условиях теплого и влажного климата и высокой химической активности окружающей среды.

В анизийском веке морской режим сохранялся в Лено-Анабарском прогибе и в Северном Хараулахе, но уже в ладинском веке в Лено-Анабарском прогибе его сменяет прибрежно-лагунный режим, на что указывают отложения гуремисской свиты с растительными остатками.

Новая трансгрессия моря имела место в начале верхнего триаса, об этом свидетельствуют отложения морского типа карнийского яруса. В конце карнийского века и в норийском веке море уходит из пределов Лено-Анабарского прогиба и Северного Верхоянья. Здесь начинают накапливаться прибрежно-лагунные отложения с органическими остатками.

В ряде районов в триасе имелись благоприятные условия для формирования нефти и горючего газа.

В центральной части Приверхоянского прогиба установлена газоносность нижнетриасовых отложений. На Китчанской разведочной площади суточный дебит горючего газа в скв. Р-2 достигал 10 000 м³. С отложениями среднего триаса — средней юры восточной части Вилюйской синеклизы и центральной и южной частей Приверхоянского краевого прогиба связываются основные перспективы нефтегазоносности. Среднее содержание углерода по разрезу среднего — верхнего триаса здесь колеблется от 0,12 до 1,25%; содержание вторичных битумов — от 0,02 до 0,50%. В пределах Средне-Вилюйского поднятия Вилюйской синеклизы и Китчанского поднятия Приверхоянского прогиба из триасовых отложений получены промышленные притоки газа и притоки пластовых вод с растворенным газом, в составе которого содержится значительное количество тяжелых углеводородов (Горнштейн и др., 1963).

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Юрские отложения на территории Западной Якутии развиты весьма широко как в пределах Сибирской платформы и обрамляющих ее прогибов, так и в прилегающих складчатых областях.

Первые сведения о юрских отложениях Вилюйской синеклизы, Приверхоянского прогиба, Хатангской впадины и Лено-Анабарского прогиба появились в середине прошлого столетия. А. Ф. Миддендорф в 1843 г. обнаружил морские отложения юрского возраста на р. Оленек, в 1854 г. Р. К. Маак установил присутствие юрских осадков на р. Вилюй, а в 1873—1875 гг. А. Л. Чекановский описал ряд выходов пород юрского возраста на реках Лена и Оленек. Краткие сведения о юрских отложениях, развитых в нижнем течении р. Лена и на побережье моря Лаптевых, были получены в результате исследований Э. В. Толля в 1893 г. и К. А. Воллосовича в 1903—1909 гг.

Первая стратиграфическая схема юрских отложений Вилуйской синеклизы была выработана А. Г. Ржонсницким совместно с В. Н. Зверевым в 1912—1918 гг. Схема в последующем дополнялась С. С. Кузнецовым (1926 г.), Г. Я. Крымгольцем (1941 г.) и др.

Я. П. Херасков в 1938 г. разработал стратиграфическую схему юры и мела центральной и южной частей Приверхоянского прогиба и прилегающих районов Верхоянья. В северной части прогиба изучением отложений юрского возраста в 30-е годы занимались П. К. Хмызников, В. М. Лазуркин, А. И. Гусев, И. Г. Николаев.

Детальное изучение юрских отложений нижнего течения р. Хатанга началось в эти же годы в связи с проведением нефтепоисковых работ в Нордвикском районе.

Эффузивные толщи верхнеюрского — мелового возраста на территории Южно-Верхоянского синклинория были выделены в 1935—1936 гг. В. И. Серпуховым, а морские среднеюрские отложения в бассейне р. Тыры были установлены в 1937—1938 гг. И. П. Атласовым.

После 1945 г. новые сведения о юрских отложениях Вилуйской синеклизы связаны с работами А. А. Арсеньева, М. Е. Бердичевской, В. А. Вахрамеева, А. Г. Коссовской, З. В. Кошелкиной, Г. Я. Крымгольца, Н. Н. Тазихина и др. Исследованиями юрских отложений в Приверхоянском прогибе занимались В. Н. Андрианов, В. А. Вахрамеев, А. В. Лейпциг, В. В. Панов, И. И. Тучков и др. В конце 40-х и начале 50-х годов юрские отложения северных районов Западной Якутии изучали сотрудники НИИГА Ю. С. Бушканец, П. И. Глушинский, Т. М. Емельянцева, А. И. Кравцова, В. М. Лазуркин, В. Н. Сакс и др.

Со второй половины 50-х годов на территории Западной Якутии проводят работы ВАГТ, НИИГА, ЯГУ. Полученные новые материалы позволили существенно уточнить, детализировать стратиграфические схемы юрских отложений, дополнить и нередко изменить прежние представления о контурах распространения и составе этих образований.

В Хатангской впадине, Лено-Анабарском прогибе и северной части Приверхоянского прогиба юрские отложения изучались геологами НИИГА, ВАГТ и некоторых других организаций: Р. А. Биджиевым, В. А. Виноградовым, Р. О. Галабалой, П. И. Глушинским, С. И. Грошиным, А. П. Ивановым, А. А. Красильщиковым, Ю. И. Минаевой, А. А. Межвилком, А. Н. Наумовым, З. В. Осиповой, Н. Н. Пагольским, З. З. Ронкиной, Д. С. Сороковым, Г. В. Труфановым, Д. И. Яшиным и др. В большинстве северных районов удалось провести ярусное расчленение юрских отложений. Следует указать, что на прискладчатом крыле северной части Приверхоянского прогиба материалов для выделения ярусов пока недостаточно.

Успехи, достигнутые в изучении юрских отложений северных районов Западной Якутии, в значительной степени основываются на работах палеонтологов В. И. Бодылевского, Н. С. Воронец, В. А. Густомесова, Е. С. Ершовой (Плотниковой), З. В. Кошелкиной, Г. Я. Крымгольца, Н. П. Михайлова, В. Н. Сакса, И. И. Тучкова и др.

Исследованиями юрских отложений Вилуйской синеклизы, центральной и южной частей Приверхоянского прогиба и прилегающих районов Верхоянья в этот период занимались геологи ВАГТ, ВНИГРИ и ЯГУ: Т. Ф. Балабанова, Р. А. Биджиев, А. Л. Бородин, Л. С. Великжанна, В. И. Войвиченко, Р. О. Галабала, А. С. Грязева, В. Н. Гуров, Н. М. Джиноридзе, Г. В. Евсева, В. В. Забалуев, А. Г. Иванов, В. Ф. Кеввай, А. Е. Киселев, Т. И. Кирина, А. И. Киричкова, Б. И. Колеватов, В. П. Корчагин, К. И. Малков, М. С. Месежников, Л. М. Напатов, Ю. С. Нахабцев, В. М. Олешко, С. С. Оксман, Ю. Н. Петров, Н. Л. Рунева, С. Р. Самойлович, Ю. Л. Сластенов, В. Б. Спектор,

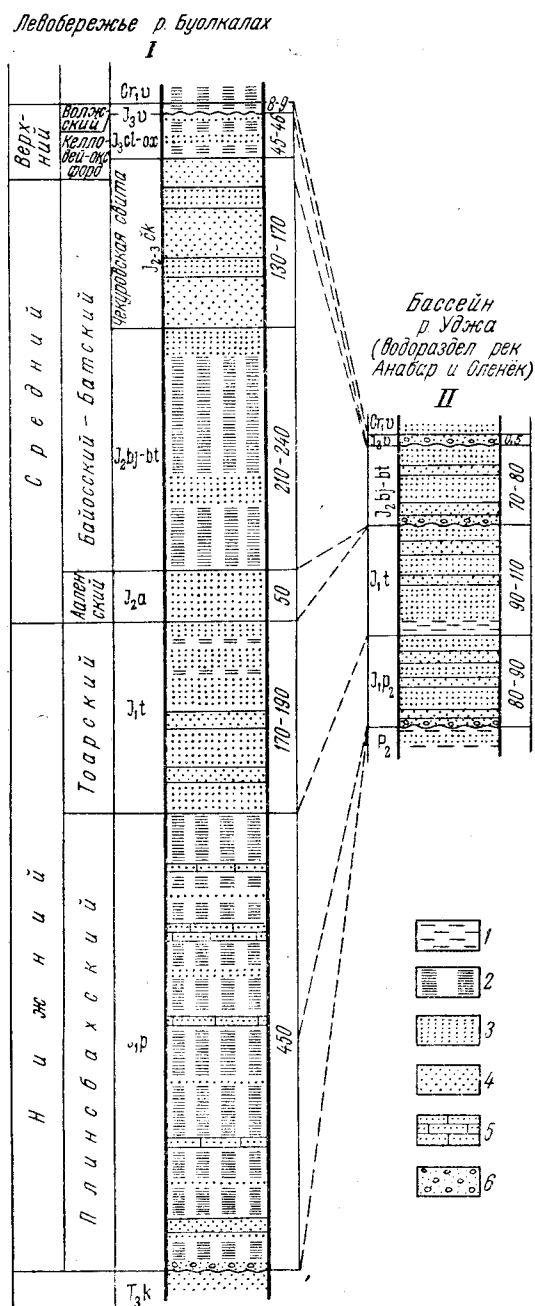


Рис. 22. Сопоставление разрезов юрских отложений северного и южного бортов Лено-Анабарского прогиба. Составил П. И. Глушинский, 1967 г.

1 — глины; 2 — аргиллиты; 3 — алевролиты; 4 — песчаники; 5 — известковистые песчаники; 6 — конгломераты.

Разрезы даны: I — по В. Л. Иванову, В. А. Резникову, И. В. Школе, 1964 г.; II — по В. В. Жукову и др., 1963 г.

В. Ф. Филатов, А. Ф. Фрадкина, О. И. Щербаков и др. Полученные материалы позволили расчленить морские отложения нижней — средней юры на ярусы, а остальные части юрского разреза — на свиты. Однако в вопросах расчленения и корреляции разрезов до настоящего времени остается довольно много спорного и неясного.

На территории Южно-Верхоянского синклиория начиная со второй половины 50-х годов, Б. С. Абрамов, Г. Ф. Гурин, С. В. Домохотов, И. К. Кондратенко, В. И. Коростелев, О. П. Разгонов, Л. П. Смирнов и др. (ЯГУ) изучали разрезы ниже- и среднеюрских отложений и частично разработали их ярусное расчленение. Наиболее полные разрезы юрских отложений наблюдаются на склонах Анабарской и Алданской антеклиз.

СИБИРСКАЯ ПЛАТФОРМА

Анабарская антеклиза

Отложения нижней и верхней юры сохранились в виде маломощного покрова, распространенного отдельными участками по периферии Анабарской антеклизы. Нижнеюрские отложения относятся к верхнеплинсбахскому подъярису и тоарскому ярусу, верхнеюрские — к кимериджскому и волжскому ярусам. Породы нижней юры развиты на юго-восточном склоне антеклизы, а верхней юры — на северном склоне.

Нижний отдел

Отложения верхнеплинсбахского подъяруса распространены только на водоразделах в бассейне р. Тюнг у устья р. Чимидикээн, в нижнем течении р. Муна, в верховьях

р. Моторчуна и на междуречье Моторчуна — Мерчимден. Они представлены разнозернистыми кварц-полевошпатовыми песками с рассеянными гальками, содержащими редкие раковины пелеципод. В основании залегают конгломераты (0,2—1 м). Максимальная мощность их не превышает 40 м.

По литологическим особенностям и условиям образования верхнеплинсбахские, а также тоарские отложения юго-восточного склона Адабарской антеклизы аналогичны одновозрастным образованиям бассейна среднего течения р. Тюнг.

Кварц-полевошпатовые пески нижней части тоарского яруса развиты на междуречье Тюнг и Марха. Здесь они трансгрессивно перекрывают верхнеплинсбахские или нижнепалеозойские отложения. Мощность песков, включающих раковины пелеципод *Leda jacutica* Petr. и *Modiola numismalis* Orp. (определения Г. Я. Крымгольца), составляет 10—20 м. Более высокие слои разреза не сохранились.

Верхний отдел

Отложения кимериджского яруса установлены на левобережье среднего течения р. Уджа, где они залегают на породах перми и триаса. По данным И. Б. Рубенчика (1964 г.), кимериджские отложения видимой мощностью 3—5 м представлены зеленовато-серыми алевролитами и песчаниками лептохлорит-кварц-полевошпатового состава с рассеянными мелкими гальками кремнистых пород и кварца. В них встречаются пелециподы *Aucella mosquensis* (Buch), *Meleagrinnella* sp. и др. (определения Н. И. Шульгиной) и фораминиферы *Planularia* ex gr. *dojleni* Kazanz., *Saracenaria* ex gr. *cornucopia* Schwag., *Frondicularia* ex gr. *nodulosa* Furss. et Pol., *Pseudonodosaria tutkowskii* Mjatl., *Dentalina ensiformis* Gerke, *D.* ex gr. *gracilis* Orb., *D.* ex gr. *macrocephali* (Kubl. et Zmin.) (определения В. А. Басова), позволяющие отнести отложения к кимериджу.

Волжские отложения известны в бассейне среднего течения р. Уджа (Хадыга, Онкучах, Борго-Токур), где они залегают на размытой поверхности пермских и нижнеюрских пород (характеристика последних приведена в разделе «Лено-Анабарский прогиб»). В разрезе отложений волжского яруса выделяются две пачки (Осипова, Басов, 1965), заключающие разнообразную фауну (определения В. Н. Сакса, Т. И. Нальяевой, Н. И. Шульгиной и В. А. Басова).

Базальные слои мощностью 0,2—0,5 м нижней пачки слагают конгломераты с гальками кварцитовидных песчаников, базальтов и кремнистых пород с кальцитовым и фосфатным цементом, лептохлоритовые гравелиты и оолитоподобные лептохлоритовые и глауконитовые песчаники со стяжениями фосфоритов. Выше залегают глинистые комковато-плитчатые алевролиты зеленовато-серого цвета (8—10 м). Из песчаников и алевролитов с рек Хадыга и Онкучах определены белемниты *Pachyteuthis subbreviaxis* Sachs et Nal'n., *P. insignis* Sachs et Nal'n., пелециподы *Aucella* sp. (ex gr. *mosquensis* Buch), *A. laguseni* Pavl., *Lima consobrina* Orb., фораминиферы *Frondicularia* ex gr. *nodulosa* Furss. et Pol., *Marginulina anabarensis* sp. nov. Basov (in litt.) и др., указывающие на принадлежность пород к нижней части нижневолжского подъяруса.

В основании верхней пачки находятся гравелитистые глауконит-лептохлоритовые песчаники с фосфоритовым цементом (до 2 м), перекрытые зеленовато-серыми глинистыми алевролитами с неяснослоистой текстурой (10—13 м). В песчаниках обнаружены аммониты *Laugeites* (?) *udschensis* sp. nov. Schulgina (in litt.), *Chetaites* (?) sp., белемниты *Lagonibelus* cf. *elongatus* Bluthg., *Pachyteuthis* cf. *insignis*

Sachs et Naln., пеллециподы *Aucella fischeriana* Orb. и др., позволяющие отнести вмещающие породы к средневожскому и нижней части верхневожского подъярусов. Общая мощность вожских отложений 18—23 м.

Вилюйская синеклиза

На территории Вилюйской синеклизы юрские отложения развиты широко. Они принадлежат ко всем трем отделам. В западной и южной частях синеклизы местами сохранились отложения более древнего поздне-триасового — раннеюрского возраста.

Верхний отдел триасовой — нижний отдел юрской систем

В западной части Вилюйской синеклизы верхнетриасовые — нижнеюрские отложения слагают иреляхскую и табасындскую свиты. Они имеются в бассейнах рек Вилюй, Ыгыатта, Марха, Моркока, Кэмпэндээйи и Мелчан и обычно приурочены к депрессиям доюрского рельефа. Свиты залегают на разновозрастных отложениях палеозоя и повсеместно перекрываются укугутской свитой нижней юры. По данным М. М. Одинцовой, Л. Н. Гутовой и Л. И. Богдашевой (Юрские континентальные отложения юга Сибирской платформы, 1967), самые низкие слои свиты сохранились на р. Вилюй у Крестяхского порога, где они представлены глинистыми песками, содержащими наиболее древний для иреляхской свиты спорово-пыльцевой триасовый комплекс.

В целом иреляхская свита в бассейне р. Вилюй характеризуется глинистыми алевролитами и глинистыми песками с редкими линзами глин и слоями конгломератов, гальки в которых нередко почти нацело разрушены. В низу разрезов часто присутствуют продукты переотложенных кор выветривания. Мощность отложений обычно не превышает 12—14 м. Предположительно рэт-геттангский возраст иреляхской свиты определяется по палинологическим данным и по залеганию свиты под нижнеюрскими отложениями.

По данным геологов Амакинской экспедиции ЯГУ Ю. П. Белика, В. В. Боровского и др., в верховьях рек Ыгыатта, Марха и Моркока и на их междуречьях иреляхская свита сложена разнообразными глинами, алевролитами и песками. В последних часто встречаются караваеобразные стяжения известковистых песчаников и маломощные линзы алевролитов и аргиллитов. Мощность их обычно 2—4, редко 10 м.

В бассейне р. Кэмпэндээйи иреляхская свита вскрыта скважиной у с. Кемпендяй. Она представлена белесыми мелко- и среднезернистыми кварцевыми песчаниками с глинистым (монтмориллонитовым) цементом. В основании залегают конгломерат (0,1 м) с гальками кварца и кремнистых пород. Состав песчаников: кварц — 85—90%, полевые шпаты — до 1,5—3%, обломки кварцита и кремней — 4—7%, мусковит — до 1%. Тяжелая фракция представлена устойчивыми к выветриванию минералами: ильменитом, магнетитом, цирконом, турмалином, рутилом, ставролитом и дистеном. Мощность свиты в Кемпендяйской скважине 9 м.

К востоку от с. Кемпендяй в бассейнах рек Кэмпэндээйи и Табасында на крыльях солянокупольных поднятий и соединяющих их структурных седел развиты отложения, выделенные Н. М. Чумаковым (1959) в табасындскую свиту.

Табасындская свита сложена песчаниками и конгломератами с редкими слоями алевролитов. Песчаники неплотные, светло-серые до белых,

кварцевые, с глинистым цементом, слабо сортированные. Слагающие их зерна кварца окатаны плохо. Породы преимущественно косослоистые с гальками кварца и кремней. Встречаются линзы мелкогалечных конгломератов мощностью до 1 м. Гальки в основном кварцевые, хорошо окатанные, меньше галек черного кремня и светло-серых алевролитов. Размеры галек от 0,5 до 5 см, преобладающий диаметр 1—2 см. Алевролиты, залегающие в толще песчаников линзообразно, плитчатые, от светло-серого до ржаво-бурого цвета, иногда с неопределимыми отпечатками растений. В тяжелой фракции пород преобладают устойчивые минералы: дистен (6—79,6%), ильменит (2—55,5%), турмалин (2,2—14%), ставролит (2,7—18,8%), лейкоксен (0—34,5%), циркон (0—10%), рутил (0,9—5,7%); гранат, эпидот и роговая обманка чаще всего присутствуют в незначительных количествах (1—2%).

Устойчивый состав терригенного материала и присутствие каолина в составе глинистого цемента позволяют считать, что породы сформировались главным образом за счет переотложения продуктов коры выветривания. Мощность табасындской свиты колеблется от 5 до 60 м. Ее возраст условно принимается как рэт-геттангский на основании сходства с иреляхской свитой по положению в разрезе и одинаковым условиям формирования.

В бассейне р. Меличан под укугутской свитой залегают пачка (10—30 м) серых и буровато-серых полевошпат-кварцевых песков, часто глинистых и алевролитистых, с линзовидными прослоями бурых углей. Из углей определены палинологические спектры (Юрские континентальные отложения юга Сибирской платформы, 1967) с высоким содержанием триасовых реликтов. Содержание *Camptotriletes cerebriformis* Na и т. иногда доходит до 20%, крупной пыли беннеттитов — до 30%. М. М. Одинцова указывает, что эти данные по меличанскому разрезу позволяют предполагать наличие отложений, синхронных с древними слоями иреляхской свиты.

К востоку от р. Меличан в бассейне р. Синяя Т. И. Кириной (1966) в основании юрского разреза выделена 40-метровая толща. Ее нижняя часть сложена зеленовато-серыми алевролитами и беловато-серыми и красно-коричневыми песчаниками, переходящими по простиранию в конгломераты. В средней части залегают темно-серые алевролиты и аргиллиты с обломками белых кварцевых песчаников и черных кремней. Верхняя часть разреза представлена белыми неплотными кварцевыми песчаниками, содержащими обломки коричневых кремнеземных аргиллитов, зеленовато-серых песчаников и сидеритов. По всему разрезу встречаются тонкие прослои и линзы сидеритов, насыщенные обломками растений, нередко представленными корневыми частями в автохтонном положении.

Возраст отложений предположительно поздне триасовый — раннеюрский. От перекрывающей укугутской свиты они отделяются волнистой поверхностью с амплитудой размыва до 12 м.

Нижний отдел

Синемюрский — плинсбахский ярусы
Синемюрский ярус — нижнеплинсбахский подъярус (укугутская свита)

Отложения укугутской свиты, представленные песчано-конгломератовыми породами, широко развиты по периферии Вилюйской синеклизы — в бассейнах рек Тунг, Марха, Вилюй, Намана, Синяя, Амга, Алдан, а также вскрыты скважинами в центральных районах синеклизы.

Рис. 23. Формы выветривания уплотненных песков укугутской свиты нижней юры. Сунтарская излучина на р. Вилюй.

Фото Н. Н. Тазихина



Рис. 24. Стяжение известковистого песчаника цилиндрической формы среди уплотненных песков укугутской свиты нижней юры. Сунтарская излучина на р. Вилюй. Фото Н. Н. Тазихина

Рис. 25. Полимиктовый конгломерат укугутской свиты нижней юры на р. Вилюй вблизи устья р. Укугут. Фото Н. Н. Тазихина



Опорный разрез укугутской свиты составлен в западной части Виллюйской синеклизы по р. Виллюй между притоками Укугут и Тенкенская Ньючуку (рис. 23—25).

Отложения свиты делятся обычно на две пачки: песчано-конгломератовую и преимущественно песчаную. Т. И. Кирина разделила свиту на шесть пачек. Песчано-конгломератовая пачка сложена конгломератами и галечниками, переслаивающимися с желтовато-серыми и буровато-желтыми кварц-полевошпатовыми и полевошпат-кварцевыми, обычно разнозернистыми и косослоистыми песками и с такими же по составу песчаниками с карбонатным или песчано-глинистым цементом; реже встречаются гравелиты, алевриты и глины. В основании пачки залегают коричнево-серые конгломераты мощностью 2—10 м. Выше по разрезу количество галечных линз уменьшается, вблизи кровли преобладают пески с прослоями алевролитов и линзами глин, гумусового угля и скоплениями детрита. Разрез по простираению не выдерживается, но отмеченная закономерность в распределении пород в целом сохраняется. Характерно присутствие включений обугленной и сидеритизированной древесины и шаровидных конкреций пирита — марказита.

Выделенные Т. И. Кириной в укугутской свите три нижние пачки (конгломератовая с пресноводной фауной — 20—40 м, песчаная — до 15 м и глинистая с остатками растений — 5—10 м) могут быть сопоставлены с вышеуказанной песчано-конгломератовой пачкой.

Галечный материал представлен кислыми и средними эффузивами и их туфами, кварцем, кварцитами, кремнями и окремненными породами, траппами, реже различными местными осадочными породами. Н. Н. Тазихиным в 1956 г. было отмечено, что при движении на юго-восток в пределах западного борта Виллюйской синеклизы происходит уменьшение размеров валунов и галек и сокращение мощности пластов конгломератов и галечников. Мощность пачки от 40 до 60 м.

В нижних слоях песчано-конгломератовой пачки В. В. Забалуевым обнаружены пресноводные пелециподы *Utchamiella*, *Unio*, *Sibireconcha*. Из глин верхней части пачки А. И. Киричкова определила отпечатки *Phoenicopsis* sp., *Czekanowskia rigida* Heer, *Samaropsis plicata* Tur.-Ket., а Н. Н. Тазихиным найдены *Equisetites* cf. *beanii* (Bunb.) Sew. и *E. ferganensis* Sew. Во всех частях разреза содержатся споры и пыльца.

Песчаная пачка сложена в основном разнозернистыми песками кварц-полевошпатового и полевошпат-кварцевого состава, окрашенными в желто-оранжевые тона. Им подчинены слои и линзы песчаников, кварц-кремневых гравелитов, алевритов, глин, углистых глин, гумусовых и сапропелевых углей. К этой пачке могут быть отнесены выделенные Т. И. Кириной три верхние пачки укугутской свиты (снизу вверх): песчаная (40—70 м), алеврито-глинистая с остатками растений и морской фауны (10—37 м) и песчаная со слоями алевритов и базальным конгломератом (5—35 м).

В нижней части разреза, по данным Т. И. Кириной, доминируют пески полевошпат-кварцевого состава, разнозернистые, серые с буроватым оттенком. Им подчинены линзы известковистых песчаников, галечников, иногда песчанистого угля, встречаются линзы из растительного детрита, стяжения сидеритов и конкреции пирита — марказита.

Средняя часть разреза сложена серыми алевритистыми глинами, известковистыми алевролитами и песками. В глинах встречаются витрецизированные стволы деревьев, овальные известково-сидеритовые стяжения с отпечатками растений, ядрами пелеципод, гастропод и остракод. Из фауны установлены *Cardinia* sp., *Pleuromya* sp., *Homomya*

(*Bureiomya*?) sp., *Mytiloides* sp., а среди остатков растений А. И. Киричковой определены *Annulariopsis* (?) sp., *Neocalamites carrerei* (Zeill.) Halle, *Equisetites beanii* (Bunb.) Sew., *Cladophlebis whitbiensis* Brongn., *Cl. vaccensis* Ward, *Hausmannia crenata* (Nath.) Moel., *H. ussuriensis* Kryshch., *Taeniopteris* sp., *Czekanowskia rigida* Heer, *Schizolepis glamaceus* Kiritch., *S. liassica* Kiritch., *Platylepidium viluense* Kiritch. и др. Венчают разрез серые пески и песчаники со слоями глин и алевролитов и базальными галечниками мощностью от 0,3 до 3 м. Пески лежат на частично размытых подстилающих отложениях, амплитуда размыва местами достигает 20 м. Мощность песчаной пачки колеблется от 70 до 140 м, мощность всей свиты — от 110 до 190 м.

Для спорово-пыльцевых комплексов обеих пачек укугутской свиты характерно значительное преобладание пыльцы над спорами, высокое содержание пыльцы беннеттитов, примитивных хвойных, спор с «ареа» и др. Палинологические данные, отпечатки растений и остатки фауны позволяют датировать вмещающие отложения нижней половиной нижней юры. Залегание укугутской свиты между позднетриасовой — нижнеюрской иреляхской свитой и морскими отложениями с фауной верхнеплинсбахского подъяруса дает возможность условно отнести свиту к синемюру — нижнему плинсбаху.

Рассмотренный опорный разрез укугутской свиты сохраняется в бассейне среднего течения р. Вилюй — в западной части Вилюйской синеклизы. На северо-запад разрез сокращается. Уже на р. Ыгыатта мощность свиты уменьшается до 70—80 м и в разрезе выделяются аналогии трех верхних пачек по Т. И. Кириной (1966).

На северо-западном борту синеклизы, в бассейнах рек Марха и Тюнг, разрез свиты еще более сокращается. По данным Т. И. Кириной (1966), здесь отсутствует нижняя часть укугутской свиты и разрез начинается с аналогов слоев с отпечатками растений и морской фауной опорного разреза.

На р. Марха для укугутской свиты характерны сокращение мощности до 20—45 м, увеличение количества грубого материала и появление в верхней части галечников (преимущественно местных пород — траппов, известняков и доломитов).

Разрез укугутской свиты на р. Тюнг сходен с мархинским, но отличается от последнего сокращенной мощностью (20—25 м) и появлением в нижней части разреза слоев с морскими фораминиферами, остракодами и пеллециподами. В галечниках из верхней части свиты появляются глыбы траппов и известняков.

Необходимо указать, что при движении на север и северо-запад в бассейне р. Марха и на север и северо-восток в бассейне р. Тюнг наблюдается постепенное выклинивание укугутской свиты и трансгрессивное залегание морских отложений верхнего плинсбаха и даже тоара на породах нижнего палеозоя.

На прилагаемой к настоящей работе геологической карте укугутские отложения северо-западного борта Вилюйской синеклизы не выделены и входят в состав единой толщи плинсбаха — тоара, так как данных для раздельного картирования их по площади в настоящее время недостаточно.

К востоку от опорного разреза во внутренних районах Вилюйской синеклизы укугутская свита встречена в бассейнах рек Кэмпэндээйи, Кюндээйи и Чабыда на крыльях солянокупольных структур и вскрыта скважиной вблизи с. Кемпендэйи. Отложения, сопоставимые с укугутской свитой, также вскрыты скважинами в нижнем течении р. Вилюй.

На крыльях солянокупольных структур и в Кемпендяйской скважине укугутская свита, как и в опорном разрезе, разделяется на песчано-конгломератовую (внизу) и глинисто-песчаную пачки.

Разрез песчано-конгломератовой пачки Кемпендяйского района имеет следующие особенности. В составе базального конгломератового горизонта на правом берегу р. Кэмпэндээйи к востоку от оз. Сордонноох среди песчано-галечного материала находятся неокатанные крупные (до 2 м в диаметре) глыбы гранитов, гранито-гнейсов, пегматитов и амфиболитов, сходных с породами кристаллического фундамента, вскрытого Сунтарской опорной скважиной в 18—20 км к западу. В составе конгломератов и галечников наиболее часто встречаются гальки щелочных сиенитов, сиенит-порфиоров, риолитовых порфиоров, кварцевых порфиоров, измененных диабазов, гранитоидов, кремней, кварца, кварцитов и различных местных осадочных пород. Среди последних преобладают туффиты среднепалеозойской курунгурыхской свиты. Нижние 15—20 м пачки обогащены окислами железа, окрасившими породы в красный, бурый, оранжевый и желтый цвет. Общая мощность пачки 45—55 м.

Верхняя глинисто-песчаная пачка сложена в нижней части глинами, алевролитами и реже аргиллитами, а в верхней — мелкозернистыми песками и песчаниками, степень отсортированности которых ухудшается вверх по разрезу. Мощность пачки 45—65 м. Мощность свиты до 120 м. На крыльях солянокупольных структур нередко наблюдается выпадение пород этой свиты из разреза. Возраст укугутской свиты в Кемпендяйском районе определен по спорам и пыльце.

Восточнее, в осевой части Вилюйской синеклизы, отложения, сопоставляемые с укугутской свитой, вскрыты глубокими скважинами на территории Средне-Вилюйского поднятия, в нижнем течении р. Вилюй. Они подразделяются на две пачки: нижнюю — алевролито-аргиллитовую (60—200 м) и верхнюю — песчаниковую (80—240 м). В основании нижней пачки залегают молочно-белые кварцевые песчаники и кварцито-песчаники мощностью от 10 до 40 м. Выше лежащая часть пачки представлена серыми и зеленовато-серыми полимиктовыми алевролитами с известковистым и гидрослюдистым цементом, переслаивающимися с темно-серыми аргиллитами. Верхняя пачка сложена светло-серыми, иногда белесыми песчаниками, мелко- и среднезернистыми, полимиктовыми, аркозовыми, реже граувакковыми, косо- и горизонтальнослоистыми, с кварцевым, известковистым, хлоритовым и гидрослюдистым цементом; нередко цементирующая масса представлена глиной. Среди песчаников часто встречаются рассеянные гальки и линзы мелкогалечных конгломератов. Гальки сложены кварцитами, кремнями, кварцем, доломитами и долеритовыми порфиритами.

Мощность охарактеризованных отложений возрастает с запада на восток от 140 до 440 м. На отдельных площадях уже при незначительных расстояниях мощности отложений колеблются от 50 до 300—400 м и наблюдаются резкие колебания в их вещественном составе.

Возраст отложений по спорово-пыльцевым комплексам определяется как нижнеюрский. Они сопоставляются с укугутской свитой по сходному положению в разрезе.

На южном борту Вилюйской синеклизы (реки Джерба, Меличан, Намана, Синяя) разрез укугутской свиты хорошо увязывается с опорным разрезом по р. Вилюй, хотя здесь наблюдается увеличение роли песчаных фракций. Так, в песчано-конгломератовой пачке при уменьшении ее мощности сокращается количество галечных слоев, почти исчезают валуны. Пачка становится существенно песчаной, вблизи ее подошвы на р. Меличан появляются даже прослой и линзы бурых углей.

В бассейне р. Синяя среди песчаников наблюдаются единичные валуны траппов, встречаются пласты песчанистых известняков и алевритистых доломитов с остатками рыб, редкими остракодами и фораминиферами. В песчаной пачке доминирующими становятся песчаники, и лишь на р. Синяя в ней содержатся алевритистые глины и глауконитовые алевролиты с остатками радиолярий. Мощность укугутской свиты колеблется от 60—75 м (р. Синяя) до 110—130 м (р. Меличан). Возраст свиты определен по спорам и пыльце.

В юго-восточной части синеклизы к укугутской свите отнесены континентальные отложения нижней юры района г. Якутска и нижних течений рек Амга и Алдан.

В районе г. Якутска у пос. Покровска, по данным М. И. Кочетова, эти отложения разделяются на три пачки. Нижняя пачка мощностью 22 м сложена кварц-полевошпатовыми песчаниками с прослойками алевролитов, содержащих обрывки растений. В основании залегают обломки кембрийских известняков и доломитов в вязкой голубовато-серой глине. Средняя пачка (54 м) состоит из серых кварц-полевошпатовых крупнозернистых песчаников со скоплениями обрывков растений по наслоению. В нижней половине пачки наблюдаются прослойки алевролитов, гравия, галек и линзы конгломератов с гальками устойчивых пород. Верхняя пачка (54 м) представлена такими же песчаниками, залегающими на тонкослоистых алевролитах и перекрытыми серой глиной. Мощность отложений до 130 м.

По спорам и пыльце определен нижнеюрский возраст отложений, а по положению в разрезе между кембрийскими и верхнеплинсбахскими образованиями их можно приравнять к укугутской свите.

В бассейне нижнего течения рек Алдан и Амга широко распространена континентальная толща, залегающая на размытой поверхности кембрийских пород и согласно перекрытая отложениями верхнего плинсбаха с морской фауной. Т. Ф. Балабанова разделила эту толщу на р. Алдан на четыре пачки, объединив первые три в килляхскую свиту, и условно отнесла верхнюю пачку к нижнему плинсбаху. А. Н. Дмитриев (1963) в составе толщи на р. Амга выделил пять разновозрастных горизонтов от триаса до нижнего плинсбаха включительно. Принадлежность двух нижних и части третьего горизонта к триасу не подтвердилась, нижнеплинсбахский возраст пятого горизонта остается условным.

Согласно материалам Т. Ф. Балабановой (1960 г.) по р. Алдан, Н. Н. Тазикина, А. Э. Гринберга и С. Л. Потапова (1961 г.) по р. Амга, рассматриваемая континентальная толща разделяется на четыре пачки. В настоящей работе все четыре пачки сопоставляются с укугутской свитой.

Нижняя пачка (50—60 м) сложена светло-серыми средне- и мелкозернистыми кварц-полевошпатовыми песчаниками, косо- и горизонтальнослоистыми, со скоплениями растительного детрита по наслоению, с редкими гальками устойчивых пород и обломками ожелезненной древесины. Встречаются слои конгломератов и галечников мощностью до 0,5 м. Среди галек преобладают устойчивые породы — кварц, кварциты, кремни, кварцевые порфиры, порфириты; присутствуют обломки ожелезненных песчаников, метаморфических сланцев, яшмы, алевролитов, стяжения сидерита, марказита и др. Характерно довольно частое послойное распределение ожелезнения.

Разрез второй пачки (до 45 м) на р. Амга представлен не выдерживающимися по простиранию разнозернистыми кварц-полевошпатовыми песчаниками, переслаивающимися с гравелитами и конгломератами, с редкими прослоями темно-серых алевролитов. На р. Алдан эта пачка достигает 130 м мощности и имеет более мелкозернистый состав.

Она представлена мелко-, реже среднезернистыми кварц-полевошпатовыми и полевошпат-кварцевыми песчаниками с редкими прослоями галечников в нижней части. Характерно появление галек глинистых пород, скоплений обломков древесины и линз сильно сидеритизированных алевролитов.

Третья пачка (до 45 м на р. Амга и до 70 м на р. Алдан) сложена серыми полевошпат-кварцевыми песчаниками, причем на р. Амга в ее разрезе преобладают средне- и крупнозернистые песчаники, а на р. Алдан — мелко- и среднезернистые. В них часто наблюдаются скопления обугленных остатков растений, встречаются рассеянные гальки устойчивых пород, конкреции марказита. Среди песчаников содержатся редкие прослои серых алевролитов, часто сидеритизированных, темно-серых аргиллитов и единичные линзы галечников.

Верхняя четвертая пачка (50 м) имеет наиболее мелкозернистый состав. В ее разрезе принимают участие мелкозернистые и алевроитистые кварц-полевошпатовые песчаники серой и коричнево-серой окраски, переслаивающиеся с серыми тонкоплитчатыми алевролитами. В породах встречаются рассеянные гальки, округлые стяжения марказита, а на плоскостях напластования — скопления мелких обугленных остатков растений. На р. Алдан в этих отложениях найдены пелециподы *Cardinia* ex gr. *concinna* (Sow.), *C.* ex gr. *hennocqui* Terg., *Pleuromya* sp., *Pholadomya* sp., *Myophoria* sp., известковистые и песчанистые фораминиферы.

Суммарная мощность континентальной толщи на р. Алдан составляет 300—320 м, на р. Амга — 190 м. На р. Амга разрез в целом более грубозернистый, чем на р. Алдан.

Нижнеюрский возраст отложений определен по спорам и пыльце и по фауне пелеципод из верхней пачки на р. Алдан. Редкие отпечатки растений в общем не противоречат такому определению, хотя и не включают более древнего возраста нижних частей разреза.

Верхнеплинсбахский подъярус

Отложения верхнего плинсбаха наиболее полно представлены на северо-западе, западе и юго-востоке синеклизы, по рекам Тюнг, Виллой и Синяя (Кирина, 1966). В их разрезе Т. И. Кириной выделяются четыре литологические пачки, содержащие различные комплексы фауны (снизу вверх): песчано-алевроитовая с прослоями известняков и конгломератов (5—15 м), глинистая (17—40 м), песков и лептохлоритовых песчаников (5—20 м), аргиллитов (4—20 м).

В западной части Виллойской синеклизы (на р. Виллой) нижняя пачка лежит на размытой поверхности укугутской свиты с глубиной размыва до 1—6 м. Иногда эта пачка выпадает из разреза, максимальная же мощность ее достигает 17 м. Она сложена голубовато-серыми песчаными и глинистыми алевролитами с рассеянными гальками кремней, кварца, валунами и глыбами траппов и известняков, стяжениями сидеритизированных, иногда окремненных известняков. В ее нижней части встречен маломощный слой песка с гальками, обломками древесины и раковинами пелеципод, а в верхней части залегают крупнозернистые косослоистые песчаники с гравийным материалом кварц-кремнистого состава и остатками пелеципод и брахиопод. В пачке собраны моллюски *Harpax terquemi* Desl., *H. laevigatus* Orb., *Tancredia kuznetsovi* Pett., *Pleuromya* cf. *galathea* Agass., *Pleurotomaria singularis* Sieb., *Septaliphoria variabilis* (Schl.), *S. viligaensis* Moiss. и др., микрофауна *Hyperammia neglecta* Gerke et Sossip., *Glomospira* ex gr. *gordialis* (Parke' et Jones), *Ammodiscus* ex gr. *glumaceus*

Gerke et Sossip., *A ex gr. asper* Terq., *Trochammina lapidosa* Gerke et Sossip.

Вторая пачка (14—17 м) сложена темно-серыми и серыми алевритистыми глинами с прослоями песков, нередко содержащих гальки, с фауной двустворчатых моллюсков *Meleagrinnella tiungensis* (Petr.), *Arctotis sparsicosta* (Petr.), *Leda acuminata* Goldf., *Tancredia kuznetsovi* Petr., *Harpax* sp., *Pleurotomaria singularis* Sieb., *Septaliphoria* sp., морской лилией *Ophiura cf. egertoni* Bronn. и микрофауной *Ammodiscus ex gr. asper* Terq., *A. glumaceus* Gerke et Sossip., *Pseudonodosaria dea* Schleif.

Третья пачка (3—7 м) представлена желтовато-серыми мелкозернистыми песками, со стяжениями известковистых песчаников. В верхней части пачки породы местами огипсованы и насыщены окислами железа. В породах найдены пелелиподы *Arctotis sparsicosta* (Petr.), *Meleagrinnella tiungensis* (Petr.), *Myophoria lingonensis* Dum., *Leda acuminata* Goldf., *Tancredia kuznetsovi* Petr., *Pleuromya cf. galathea* Agass., *Pholadomya* sp. и др., остатки рыб и кости плезиозавров.

Вышележащие коричневые аргиллиты (4 м), возможно, соответствуют четвертой пачке. В них содержатся белемниты *Acrocoelites* sp. и др., пелелиподы *Leda acuminata* Goldf., *Tancredia* sp.

Общая мощность верхнеплинсбахских отложений в среднем течении р. Вилюй от 25 до 45 м.

Разрез этих отложений по р. Марха, по материалам Т. И. Кириной, отличается от вилюйского обедненным составом фауны, уменьшенной мощностью и отсутствием верхней аргиллитовой пачки. Мощность нижней (алевритовой) пачки составляет всего 2—7 м, пачки глин 3—17 м, мощность третьей (песчаной) пачки от 5 до 8 м. Образования верхнего плинсбаха ложатся различными пачками на размытую и расчлененную поверхность пород укугутской свиты. Так, ниже устья р. Собо Т. И. Кирина наблюдала залегание песчаной пачки на песках укугутской свиты. Здесь среди среднезернистых песчаников с многочисленными *Pleuromya cf. galathea* Agass., *Pecten* sp., *Tancredia* sp. встречены конгломераты с огромными (0,6×2—0,8×3 м) глыбами траппов.

Общая мощность отложений верхнеплинсбахского подъяруса на р. Марха 20—25 м.

На северо-западном борту Вилюйской синеклизы в бассейне р. Тюнг мощность отложений верхнего плинсбаха возрастает и в их составе увеличивается роль песчаных пород. Т. И. Кирина принимает тюнгский разрез за опорный для верхнего плинсбаха синеклизы. Здесь, как и на р. Марха, развиты три нижние пачки (Кирина, 1966).

Первая пачка (7—15 м) сложена серыми мелкозернистыми песками со слоями окремненных мергелей, песчанистых алевритов, конгломератов с гальками кремнистых пород, известняков и траппов, линзами песчанистых глин, рассеянными гальками кремнистых пород, почти неокатанными обломками известняков и с базальным конгломератом (0,2—0,5 м). Из этой пачки собраны аммониты *Amaltheus* sp. (ex gr. *margaritatus* Montf., определение Г. Ф. Лунгергаузена), пелелиподы *Harpax laevigatus* Orb., *H. terquemi* Desl., *Pleuromya liasica* Korsch., *Tancredia kuznetsovi* Petr. и др. (определения Л. С. Великжаниной и А. А. Савельева), брахиоподы *Septaliphoria viligaensis* Moiss. (определение А. С. Дагис), фораминиферы (определения Н. П. Руневой) *Saccamina inanis* Gerke et Sossip., *Marginulina subamica* Gerke, различные *Lenticulina* и др.

В разрезе второй пачки (25—40 м) участвуют зеленовато-серые глинистые алевриты и темно-серые глины со стяжениями известняков. В основании наблюдаются разрозненные гальки кремней, кварца, глы-

бы и валуны известняков и траппов. Из пачки А. С. Великжаниной и А. А. Савельевым определены моллюски *Meleagrinnella tiungensis* (Petr.), *Arctotis sparsicosta* (Petr.), *Harpax spinosus* Sow., *Leda* sp., *Tancredia kuznetsovi* Petr., *Pleuromya* cf. *liasica* Kosch., *Turbo khudyaevi* Pchel. и др., а Н. П. Руновой — остракоды *Ogmoconcha tiganica* Lev и новые виды фораминифер *Saccamina ampulacea* Schl., *Lagena* sp., *Nodosaria* ex gr. *columnaris* Franke var. *subcolumnaris* Gerke et Sossip., *Marginulina quinta* Gerke, *Lenticulina* (*Astaculus*) ex gr. *protoracta* Vogt, *L. (A.) margarita* Schl., *Eoguttulina simplex* Terq.

Верхняя пачка (17—20 м) представлена светло-желтыми и серыми мелкозернистыми песками со слоями песчаных известняков и зеленовато-бурых глауконитовых песчаников, где иногда отмечаются ходы червей. По всему разрезу пачки наблюдаются обломки древесины, двусторчатые моллюски *Pleuromya* cf. *liasica* Kosch., *P. striatula* Agass. *Meleagrinnella tiungensis* (Petr.), *Arctotis sparsicosta* (Petr.), *Myophoria lingonensis* (Dum.), *M. lingonensis* var. *obesa* Savel., *Pholadomya pachycostata* Velikzh. и др. (определения Л. С. Великжаниной и А. А. Савельева), фораминиферы *Saccamina* sp., *Glomospira* ex gr. *gordialis* (Parker et Jones), *Globulina* sp., *Guttulina* sp. (определения Н. П. Руновой). Общая мощность отложений верхнеплинсбахского подъяруса бассейна р. Тюнг достигает 60—75 м.

На южном борту Вилюйской синеклизы отложения верхнего плинсбаха развиты между реками Джерба и Сияня. Согласно данным В. М. Олешко по р. Джерба (1962 г.) и материалам К. И. Малкова по р. Мелничан (1959 г.), разрез в бассейнах этих рек представлен песчаниками и алевролитами с редкой фауной пелеципод мощностью 20—30 м. Это самые низы морских нижеюрских отложений. По р. Сияня Т. И. Кирина (1966) разделила отложения верхнего плинсбаха на две пачки, отвечающие третьей и четвертой пачкам сводного разреза. Нижняя пачка (30 м) сложена серыми песками и алевролитами со слоями глауконитовых песчаников, содержащих рассеянные гальки кварца, кремней, обломки сидеритизированной древесины и шаровидные конкреции марказита, с пелециподами плохой сохранности и микрофауной *Hyperammia odiosa* Gerke et Sossip., *H. neglecta* Gerke et Sossip., *Ammodiscus pseudoinfimus* Gerke et Sossip., *A.* ex gr. *asper* Terq. (определения Н. П. Руновой). Верхняя пачка (15—20 м) характеризуется аргиллитами и глинами темно-серыми до черных, нередко песчанстыми, со стяжениями фосфатного и сидеритового известняка, с белемнитами *Passaloteuthis* cf. *apicicurvata* Blanv., *P.* aff. *argillarum* Lang. (определения В. Н. Сакса), пелециподами *Meleagrinnella tiungensis* (Petr.), *Leda acuminata* Goldf., *L. complanata* Goldf. и др. (определения Л. С. Великжаниной и А. А. Савельева).

В юго-восточной части Вилюйской синеклизы, в районах г. Якутска и по нижнему течению р. Амга, к верхнему плинсбаху отнесена толща песчаников, переслаивающихся с алевролитами мощностью 65—97 м, содержащая остатки пелеципод. Среди них на р. Амга определены различные *Tancredia*, *Pleuromya*, *Myophoria* cf. *laevigata* Ziet., *Meleagrinnella* cf. *tiungensis* Petr. (Дмитриев, 1963), а И. И. Тучковым в 1952 г. найдена *Harpax laevigatus* (Orb.).

На р. Алдан Т. Ф. Балабанова в 1960 г. разделила верхнеплинсбахские отложения на две пачки: нижнюю песчано-алевролитовую (65—70 м) и верхнюю (20 м), внизу песчаную с тонкими прослоями глин, а сверху алевролитовую. В основании верхней пачки часто залегает слой грубозернистого песчаника с гальками и валунами. В нижней пачке найдены аммонит *Amaltheus* cf. *lenticularis* Young et Bird. и пелециподы *Harpax* cf. *terquemi* Desl., *Tancredia* cf. *kuznetsovi*

Petr., *Myophoria* cf. *laevigata* Ziet., *Meleagrinnella* cf. *tiungensis* (Petr.), *Pleuromya substriatula* Vor., *Cardinia* ex gr. *hennoequii* Terq. Из верхней пачки определены аммонит *Amaltheus margaritatus* Montf., пелециподы *Tancredia* cf. *kuznetsovi* Petr., *Myophoria* cf. *lingonensis* (Dum.), *Meleagrinnella* cf. *galathea* Agass., различные *Pleuromya* и брахиоподы *Septaliphoria* ex gr. *variabilis* (Schl.).

Верхнеплинсбахский подъярус — тоарский ярус

К отложениям этого возраста отнесена морская толща нижней юры, вскрытая скважинами во внутренних частях Вилюйской синеклизы. В районе Сунтарской излучины р. Вилюй отложения верхнего плинсбаха — тоара встречены в Сунтарской, Кюндяйской, Кемпендяйской скважинах и обнажены на крыльях солянокупольных структур. Эта толща залегает несогласно на континентальных образованиях нижней юры, а на Сунтарском поднятии (Сунтарская и Кюндяйская скважины) лежит на кристаллическом фундаменте и известняках нижнего кембрия. Вследствие этого разрез нижних горизонтов морской толщи различен для Сунтарского поднятия и для Кемпендяйского района. На Сунтарском поднятии внизу залегает гравелито-алевритовая пачка (22 м), сложенная чередующимися слоями гравелитов и алевролитов-глинистых пород. Для последних характерны косая слоистость, отсутствие сортировки (гравийный материал присутствует и в алевролитах), наличие прослоев бурого угля. Пачка перекрыта алевролитами и алевритистыми известняками (6 м) с морской фауной. Нижние горизонты толщи в Кемпендяйской впадине (бассейн среднего течения р. Кэмпэндээйи) представлены серыми кварц-полевошпатовыми песчаниками (8 м), иногда с линзами гравелита и отдельными гальками кварца, сменяемыми выше по разрезу глинистыми песками с частыми линзами глин и алевролитов (40—45 м). В ряде случаев в основании морской толщи отмечались присутствие маломощных линз бурого угля и насыщенность песчаников растительным детритом.

Разрез вышележащей (тоарской?) части толщи одинаков. Он представлен чередующимися пластами зелено-серых алевролитов и аргиллитов мощностью 0,5—6 м, содержащими линзовидные прослои глинисто-сидеритовых известняков, тонкие (0,2 м) прослой ракушечников и мелкозернистых известняковых песчаников. Аргиллиты, преобладающие в средней части разреза, вверх постепенно сменяются алевролитами, мелко- и среднезернистыми кварц-полевошпатовыми песками и песчаниками.

Мощность отложений верхнеплинсбахского подъяруса — тоарского яруса 150 м; в Сунтарской и Кюндяйской скважинах она составляет соответственно 80 и 134 м. На крыльях соляных структур нередко наблюдаются резкие сокращения мощностей, вплоть до полного выпадения морской толщи из разреза (верховья р. Инэрчэ).

В нижней части разреза толщи на р. Кэмпэндээйи и в керне Кемпендяйской и Сунтарской скважин обнаружены пелециподы *Meleagrinnella* cf. *tiungensis* (Petr.) (определение Е. А. Вейхер) и микрофауна *Pseudonodosaria dea* Schl., *Marginulina* ex gr. *arctica* Schl., *Cristellaria* ex gr. *varians* Born., *Ammodiscus pseudoinjimus* Gerke et Sossip., *Glomospira gordialis* (Parker et Jones), *Nodosaria* aff. *gerkei* Schl. (определения М. А. Коротких).

Тоарский возраст вышележащей части разреза морской толщи подтверждается находками пелеципод *Leda jacutica* Petr., *L. acuminata* Goldf., *Tancredia stubendorfii* Schm., *Modiola viluensis* Khud. var. *namanaensis* Petr., *Mytiloides marchaensis* Petr. и др.

В центральной части Вилюйской синеклизы отложения верхнего плинсбаха — тоара вскрыты скважинами в нижнем течении р. Вилюй (Средне-Вилюйское поднятие). Здесь мощные пачки грубозернистых песчаников предположительно укугутской свиты сменяются толщей часто переслаивающихся разномерных песчаников, алевролитов и аргиллитов, содержащих раковины пелеципод. Песчаники светло-серые, горизонтально- и косослоистые, по составу аркозовые с кальцитовым, хлоритовым, сидеритовым и гидрослюдистым цементом. В нижней части разреза встречаются прослойки мелкогалечных иногда ожелезненных конгломератов с гальками устойчивых пород. Верхняя часть разреза (до 50 м) преимущественно глинистая, представлена темно-серыми глинами и аргиллитами с редкими слоями алевролитов и мелкозернистых известковистых песчаников. Мощность отложений возрастает с запада на восток от 140 до 400 м.

Из верхней части разреза собраны аммониты *Dactylioceras* sp., *Pseudolioceras* (?) sp. indet., пелециподы *Leda acuminata* Goldf., *L. jacutica* Petr., *Mytiloides quenstedti* Pčel., *Tancredia stubendorffii* Schm., *Modiola nitidula* Dunk. var. *tiungensis* Petr., *M. viluensis* Khud. var. *namaensis* Petr., морские лилии, гастроподы и чешуя рыб (определения О. П. Смирновой, Н. С. Воронец, Е. А. Вейхер, В. И. Яковлева).

Тоарский ярус

Отложения тоарского яруса представлены преимущественно глинами зелено-серой, темно-серой и коричневой окраски, содержащими редкие слои алевролитов, песков, линзы известняков, ракушечников. Их мощность 25—40 м. Разрез хорошо выдерживается в западной, северо-западной и южной частях синеклизы, по рекам Вилюй, Марха, Тюнг и Синяя. Для этих районов Т. И. Кирина (1966) составила сводное описание, разделив отложения главным образом по составу фауны на три части: слои с *Osperteioceras* (10—12 м), слои с *Dactylioceras* (10—17 м) и слои с *Pseudolioceras* (8—10 м). Надо отметить, что тоарские образования содержат весьма обильные и разнообразные остатки фауны, по всему разрезу встречаются фораминиферы, остракоды, многочисленные раковины пелеципод, рostrы белемнитов, часты остатки рыб и кости позвоночных и др. Богатая фауна аммонитов позволила выделить слои с *Dactylioceras* и *Pseudolioceras* как местные зоны.

В слоях с *Osperteioceras* содержатся аммониты *Osperteioceras viluense* Krimh., *Harpoceras* cf. *exaratum* Young et Bird, *Phylloceras* sp., белемниты родов *Passaloteuthis*, *Mesoteuthis*, многочисленные пелециподы родов *Leda*, *Tancredia*, *Pleuromya* и др. Слои с *Dactylioceras* охарактеризованы различными аммонитами *Dactylioceras* (*D. gracile* Simps., *D. athleticum* Simps., *D. mucronatum* Orb., *D. suntarensis* Krimh. и др.), содержат белемниты родов *Passaloteuthis*, *Mesoteuthis*, *Dactyloteuthis* и др., пелециподы родов *Leda*, *Tancredia*, *Modiola* и т. д. В слоях с *Pseudolioceras* встречены аммониты *Pseudolioceras compactile* Simps., *P. whitbiense* Busck., *Phylloceras* sp., белемниты родов *Nannobelus*, *Hastites*, *Dicoelites*, пелециподы родов *Leda*, *Tancredia*, *Arctotis* и др.

В юго-восточной части Вилюйской синеклизы разрез тоарских отложений несколько другой. В районе г. Якутска к тоару условно отнесена 12-метровая пачка темно-серых глин и песчаников с роstrами *Bелемнитес* cf. *brevis* Voltz. и редкими фораминиферами. По данным А. Н. Дмитриева (1963) и материалам Н. Н. Тазихина и др. (1961 г.), на р. Амга к тоару можно условно отнести пачку (55 м) серых кварцполевошлатовых песчаников и песков с линзами известняков и известко-

вистых песчаников, залегающую между отложениями верхнего плинсбах и аалена. Отсюда собраны редкие пелециподы *Tancredia* cf. *kuznetsovi* Petr., *Modiola* cf. *numismalis* Oppr. и *Pleuromya* sp. На р. Алдан, согласно данным Т. Ф. Балабановой (1960 г.), развиты лишь верхние горизонты тоарского разреза — слои с *Pseudolioceras*. Они представлены зелено-серыми песчаниками и алевролитами с линзами конгломератов в основании общей мощностью до 17 м. В нижней части преобладают песчаные породы, в верхней — алевролитовые. В них собрана фауна пелеципод *Meleagrinnella* cf. *tiungensis* (Petr.), *Tancredia* cf. *kuznetsovi* Petr., *Pleuromya* sp., *Pecten* sp., *Camptonectes* sp., *Myophoria* sp.; почти у основания разреза найден аммонит *Pseudolioceras* sp., свидетельствующий об отсутствии нижних горизонтов тоара и о залегании верхнетоарских пород непосредственно на верхнеплинсбахских.

Средний отдел

Ааленский ярус

Морские отложения ааленского яруса в западной части Вилуйской синеклизы выделены Т. И. Кириной в 1957—1963 гг. (Месежников, Кирина, 1966). Опорный разрез составлен на р. Марха, на северо-западном борту синеклизы.

В основании разреза залегают пласт (0,4—0,7 м) брекчиевидных известняков, содержащих желваки и гальки фосфоритов, сидеритов, кварца, кремней, обломки древесины и костей позвоночных, остатки раковин. Известняки перекрываются серыми глинистыми песками с прослоями темных глин и песчаных известняков (8—20 м). В отложениях собраны аммониты *Pseudolioceras m'clintocki* Haught., *Philloceras* sp., белемниты *Hastites subclavatus* Voltz., пелециподы *Mytiloides jacuticus* Petr., *M. marchaensis* Petr., *M. cf. oviformis* Khud., *M. cinctus* (Goldf.), *Tancredia marchaensis* Petr., *Leda acuminata* Goldf., *Modiola marchaensis* Petr. и др. Выше залегают серые и зеленовато-серые мелкозернистые пески (15—18 м) с прослоями сидеритизированных песчаников, линзами темно-серых песчаных известняков и редкими слоями зелено-серых песчаных глин. Здесь найдены *Mytiloides jacuticus* Petr., *Tancredia marchaensis* Petr., *T. angulata* Velikzh., *Pecten* sp., *Camptonectes* sp., *Arctotis* aff. *sparsicosta* (Petr.), *A. cf. vai* Bodyl., *Modiola numismalis* Oppr., *Pleuromya* cf. *galathea* Agass. и др. На реках Ыгыатта, Тюнг и Вилуй в основании разреза песков и песчаников залегают конгломераты мощностью 3—5 см.

Верхняя часть разреза (10—30 м) сложена такими же песками и песчаниками, но здесь количество песчаников значительно возрастает и появляются прослои сидеритов. В составе фауны часто встречаются пелециподы *Arctotis* aff. *sparsicosta* (Petr.), *Modiola* aff. *numismalis* Oppr., а в верхних слоях содержатся крупные *Retroceramus* sp.

Мощность отложений ааленского яруса на р. Марха достигает 50 м, на р. Ыгыатта она сокращается до 30 м, а на р. Тюнг — до 10—22 м.

На р. Тюнг (на северном борту синеклизы) разрез отложений аалена несколько отличается от мархинского. Его нижняя часть (8—12 м), по данным Т. И. Кириной, сложена темно-серыми алевролитами и песчанистыми аргиллитами с линзами песчаников и сидеритов, рассеянными гальками кварца и кремней и редкими валунами траппов и кембрийских известняков. Выше следуют оолитовые лептохлоритовые бурозеленые песчаники (2—3 м) с линзовидными тонкими прослоями сидерита, редкими обломками минерализованных древесных стволов.

Верхняя часть разреза (5—7 м) сложена чередующимися алевритами и песками с прослоем (3—5 см) галек в основании. По всему разрезу содержатся мелкие пелециподы *Arctotis* sp. и песчанистые фораминиферы *Ammodiscus glutaceus* Gerke et Sossip.

В западной части Вилюйской синеклизы на р. Вилюй, по данным Т. И. Кириной, разрез ааленских отложений начинается темно-серыми песками и алевритами (8—17 м) с прослоями зеленовато-серых глин с белемнитами *Hastites* cf. *toarcensis* (Opp.) и пелециподами *Arctotis* ex gr. *marchaensis* (Petr.), *Mytiloides marchaensis* Petr., *M. aff. jacuticus* Petr. и др. Более высокая часть разреза (5—8 м) представлена внизу зеленовато-серыми алевритами и вверху — оруденелыми сидеритовыми песчаниками. В ее основании залегают конгломераты мощностью 3—5 см. Здесь найдены пелециподы *Modiola numismalis* Opp., *Arctotis* aff. *sparsicosta* (Petr.), *Pecten* sp., фораминиферы *Verneuilina* aff. *syndascoensis* Schär., *Ammodiscus* ex gr. *praesquamata* Mjatl., кости позвоночных животных, отпечатки костистых рыб и следы илоев.

Т. И. Кириной предположительно к аалену отнесена также 15-метровая толща пресноводных осадков, заполняющая кармано- и долинообразные углубления среди морских отложений. Эта толща представлена внизу зеленовато-серыми песками с гальками кварца и кремней в основании, с угловатыми обломками сидеритов и песчаников, а вверху — темно-серыми глинами с включениями мелких конкреций сидеритов. В песках найдены отпечатки *Phoenicopsis angustifolia* Heeg, в глинах встречаются неопределимые обрывки растений.

Мощность отложений ааленского яруса на р. Вилюй достигает 45 м.

Во внутренних районах Вилюйской синеклизы ааленские отложения выделяются условно. На территории Сунтарской излучины р. Вилюй и в бассейне р. Кэмпэндээйи (Сунтарское поднятие и Кемпендяйская впадина) к ааленскому ярусу отнесена пачка мелкозернистых песчаников и алевролитов с прослоями аргиллитов и сидеритизированных песчаников общей мощностью от 8 до 30 м. Эти породы залегают согласно на тоарских, а от перекрывающих отложений байос-батского возраста отделены размывом. Находки фауны в них неизвестны. Лишь в 1934 г. И. С. Шараповым в аллювии р. Кэмпэндээйи был найден обломок породы с ааленским *Arctotis lenaensis* (Lah.).

В осевой зоне Вилюйской синеклизы — нижнем течении р. Вилюй (Средне-Вилюйское поднятие) в разрезе юры, вскрытом скважинами, отложения ааленского яруса не выделены из-за отсутствия палеонтологических данных и близкого литологического сходства с подстилающими породами. К аалену можно отнести самую верхнюю часть морской толщи, описанной на стр. 367.

На южном борту Вилюйской синеклизы, в его крайних западных участках (Джерба и Меличан), ааленские отложения не сохранились.

Восточнее, в бассейне р. Синяя, как показали исследования Т. И. Кириной в 1960 г., часть ааленских отложений уничтожена предбайосским размывом. Разрез их внизу представлен коричневыми песчанистыми сидеритовыми глинами (10—15 м) с прослоями и линзами песчаников и сидеритов, с обломками и целыми древесными стволами, обычно минерализованными. Вверх по разрезу глины становятся все более песчанистыми и затем сменяются буровато-серыми песчаниками (17 м) с обломками древесины. Общая мощность ааленских отложений колеблется от 8 до 30 м. В сидеритовых глинах найдены пелециподы *Oxytoma* sp., *Arctotis* aff. *marchaensis* (Petr.), *Mytiloides jacuticus* Petr., *Leda* sp.

В районе г. Якутска к отложениям ааленского яруса, вероятно, принадлежат первые десятки метров разреза нерасчлененных среднеюрских отложений, залегающих с размывом на тоарских породах. Внизу лежат крупно- и среднезернистые пески полевошпат-кварцевого состава, переходящие выше по разрезу в темные мелкозернистые песчаники, которые сменяются часто переслаивающимися темно-серыми глинами, песками, алевритами и алевролитами.

В юго-восточной части Вилюйской синеклизы, на реках Амга и Алдан, согласно данным И. И. Тучкова (1952 г.), Т. Ф. Балабановой (1960 г.), А. Н. Дмитриева (1960 г.), Н. Н. Тазихина и др. (1961 г.), строение ааленских отложений весьма близкое. Они слагают толщу (70 м) серых мелко- и среднезернистых тонкослойных песчаников кварц-полевошпатового состава, которым подчинены прослои серых и коричневых алевролитов, аргиллитов и линзы песчаных известняков. В них собраны пеллециподы *Retroceramus menneri* Kosch., *R. aldanensis* Kosch., *R. formosulus* (Voron.), *R. elongatus* Kosch., *R. aequicostatus* (non Voron.), *R. subambiguus* (Pčel.), *Arctotis sublaevis* (Bodyl.), *A. ex gr. lenaensis* (Lah.) и др., фораминиферы *Ammodiscus* ex gr. *asper* Terq., *A. pseudoinfirmus* Gerke et Sossip.

Граница ааленских образований с перекрывающимися отложениями литологически не выражена и проводится по смене комплексов фауны.

Байосский — батский ярусы

Отложения байоса — бата в Вилюйской синеклизе разнофациальны. На юго-востоке синеклизы они представлены морскими образованиями, а в других районах преимущественно континентальными осадками, перемежающимися с морскими.

Байос-батские отложения западного, северо-западного и южного бортов Вилюйской синеклизы изучались в 1958—1961 гг. Т. И. Кириной в бассейнах рек Ыгыатта, Вилюй, Марха, Тюнг и Синяя. Для этих районов ею составлен сводный разрез, в котором выделяются три ритма. Нижний и верхний ритмы представлены континентальными, а средний — морскими отложениями. Каждый ритм разделяется на песчаную (внизу) и глинистую (вверху) пачки. Всего в разрезе выделено шесть пачек. Нижняя пачка песков и известковистых песчаников (25—30 м) с прослоями галечников и конгломератов в основании лежит на размытых морских отложениях аалена или тоара. Вышележащая пачка глин и аргиллитов (17 м) с прослоями алевролитов и сидеритов иногда (на реках Ыгыатта и Синяя) содержит прослои бурого угля. Эта вторая пачка на реках Вилюй и Марха включает фауну пресноводных пеллеципод, а на р. Тюнг песчаных фораминифер.

Второй ритм представлен внизу маломощными (4—7 м) песчаниками с рассеянными гальками, а вверху пачкой (15—20 м) глин и алевролитов с прослоями глауконитовых песчаников, сидеритов и ракушечников. В основании ритма нередко встречаются конгломераты. На реках Тюнг, Ыгыатта и Синяя в обеих (третьей и четвертой) пачках содержатся белемниты, пеллециподы, офиуры, микрофауна и кости позвоночных.

К третьему ритму относятся пачка песчаников (25—30 м) и пачка глин с прослоями песчаников, углей и сидеритов (10—15 м). В глинах (шестая пачка) присутствуют многочисленные отпечатки растений.

На отдельных участках Вилюйской синеклизы некоторые разрезы отложений байоса — бата отличаются от сводного. На р. Ыгыатта выделяются четыре нижние пачки, причем в глинистых пачках (второй и четвертой) присутствуют прослои песчаников, свидетельствующие

о большем количестве грубого материала в разрезе. Из третьей и четвертой пачек собраны пеллециподы *Arctotis* ex gr. *lenaensis* (L a h.). Мощность пачек, по данным Т. И. Кириной, 70—90 м.

На р. Марха развиты, по-видимому, все пачки разреза, но изучены лишь две нижние и верхняя (шестая). Последняя содержит линзы сидеритов с отпечатками растений, среди которых А. И. Киричковой определены *Coniopteris* cf. *arguta* (L. et H.) S e w., *Cladophledis haiburnensis* (L. et H.) B r o n g., *Cl. vaccensis* W a r d, *Pseudotorella* sp., *Zamites marchaensis* K i r i t c h., *Pityophyllum nordenskioldii* (Heer) N a t h. Мощность байос-батских пород на р. Марха 120 м.

На р. Тюнг разрез пяти пачек отвечает сводному, шестая пачка изучена недостаточно. Во второй, третьей и четвертой пачках байоса — бата часто встречаются обломки древесины (иногда целые стволы), обычно сидеритизированные или обугленные, а также остатки пеллеципод *Arctotis* ex gr. *lenaensis* (L a h.), *Lucina* sp. (определения Л. С. Великжаниной и А. А. Савельева) и фораминиферы *Ammodiscus pseudoinfirmus* f. *granulata* G e r k e et S o s s i p., *Trochammina praesquamata* M j a t l. (определения Н. П. Руневой). Мощность пород на р. Тюнг 85 м.

В западной части Вилюйской синеклизы (среднее течение р. Вилюй) отложения байоса — бата обнажены слабо. В их разрезе преобладают пески с прослоями песчаников, содержащие спорово-пыльцевой комплекс средней юры.

Во внутренних районах синеклизы отложения байоса — бата слагают обширное поле на территории Сунтарского поднятия и Кемпендзайской впадины (бассейн р. Кэмпендээйи). Здесь они выделяются под названием якутской свиты и состоят из двух пачек — песчаной и песчано-глинистой.

Породы якутской свиты залегают несогласно (с карманами размыва глубиной 0,3—0,5 м) на морских отложениях тоарского и ааленского ярусов.

В основании песчаной пачки наблюдается слой (0,5—2 м) желтовато-серых гравийных песков с единичными гальками кварца и кварцита. Иногда встречаются обломки тоарских и ааленских песчаников и алевролитов, придающие слою конгломератовидный облик. Выше пачка представлена серыми кварц-полевошпатовыми песками с прослоями алевролитов и аргиллитов и линзами известковистых песчаников. Алевролиты и аргиллиты образуют небольшие сочетания из беспорядочно чередующихся тонких (0,2—0,8 м) прослоев буровато-серых алевролитов, зеленовато-серых мелкозернистых песков и углистых аргиллитов. Встречаются единичные прослой (до 5 см) бурого угля. Мощность песчаной пачки достигает 200 м. На крыльях солянокупольных структур ее мощность часто сокращается, вплоть до выпадения из разреза.

Глинисто-песчаная пачка якутской свиты мощностью около 200 м сложена серыми песками со слоями (по 0,2—0,4 м) алевролитов и аргиллитов и частыми линзами бурого угля мощностью от 5 до 35 см. Изредка встречаются тонкие прослой известковистых песчаников. Пески серые, с зеленоватым и голубоватым оттенками, средне-мелкозернистые, часто уплотненные, содержащие обуглившиеся растительные остатки, округлые лимонит-песчаниковые и марказитовые стяжения. Алевролиты и аргиллиты зеленовато-серые и светло-серые, отчетливо слоистые, со скоплениями обугленных растительных остатков по наслоению, тонкоплитчатые до листоватых. Вверх по разрезу количество алевролитов сокращается, начинают доминировать хорошо сортированные пески

с крупными (до 10 см в диаметре) конкрециями марказита и пирита. Мощность якутской свиты 380—400 м.

Спорово-пыльцевые комплексы из обеих пачек характеризуются преобладанием спор (67%) над пыльцой. Среди спор доминируют споры *Coniopteris* (в среднем 34%), значительно содержание спор с «ареа» (в среднем 11,5%), присутствуют споры *Selaginella* и буторчатые споры *Osmunda*. Для пыльцевой части характерно высокое содержание пыльцы хвойных Pinaceae юрского облика, *Piceites asiaticus* Bolch., *P. expositus* Bolch., *Pseudopinis* sp. и низкое содержание беннеттитов (менее 3%). Этот комплекс, по заключению А. Ф. Фрадкиной, имеет среднеюрский возраст. Из отложений якутской свиты в Сунтарской опорной скважине М. А. Коротких обнаружена среднеюрские фораминиферы *Trochammina* ex gr. *praesquamata* Mjatl. и обломки песчаных фораминифер.

Верхняя граница якутской свиты проводится условно по исчезновению из разреза карбонатных песчаников и появлению глинисто-алевролитовых пачек с прослоями углей, содержащих верхнеюрский спорово-пыльцевой комплекс.

В восточной части Вилюйской синеклизы (Средне-Вилюйское поднятие) к среднему отделу юрской системы относится 160—180-метровая толща переслаивающихся песчаников, алевролитов и аргиллитов, которую Ю. С. Нахабцев сопоставляет с нижней пачкой якутской свиты западной части синеклизы. Песчаники серые, средне-мелкозернистые, с многочисленными зёрнами пирита. Алевролиты зеленовато-серые, с прослоями темно-серых аргиллитов. В этих отложениях в разрезах Вилюйской и Средне-Вилюйской скважин найдены отпечатки *Cladophlebis serrulata* Sam., *Czekanowskia setacea* Heer, *Cz. rigida* Heer, *Podozamites angustifolius* (Eichw.) Heer, *Pityophyllum nordenskioldii* (Heer) Nath. и др. (определения В. А. Вахрамеева) и среднеюрский комплекс спор и пыльцы.

На южном борту Вилюйской синеклизы на р. Синяя в отложениях байоса — бата Г. И. Кириной выделяются нижние пять пачек сводного разреза общей мощностью 125—135 м. В нижней части содержатся прослои конгломератов с окатанными гальками и валунами кварцитов, кремнистых и различных осадочных пород. В третьей и четвертой пачках найдены пеллециподы *Arctotis* ex gr. *lenaensis* (Lah.) (определение Л. С. Великжаниной) и А. А. Савельева) и фораминиферы *Trochammina praesquamata* Mjatl., *Ammodiscus pseudoinfimus* f. *granulata* Gerke et Sossip., *A. pseudoinfimus* Gerke et Sossip., *Saccamina ampullaceae* Schl. (определения Н. П. Руневой).

В районе г. Якутска мощность среднеюрских отложений не превышает 200 м. Нижние 50 м разреза, сложенные преимущественно песками, условно отнесены к аалену. Вышележащая (байос-батская?) часть разреза представлена алевролитами, серыми, тонко- и листоватослоистыми, со скоплениями растительного детрита на плоскостях наслоений, с прослоями буроуголя, темно-серых алевролитов, песка и кварцевых мелкозернистых песчаников. По данным палинологических анализов устанавливается среднеюрский возраст отложений.

В юго-восточной части Вилюйской синеклизы (на реках Амга и Алдан) морские отложения байоса — бата согласно залегают на ааленских. Их граница с перекрывающими верхнеюрскими породами проведена условно по появлению углистых прослоев в разрезе.

На р. Амга морские образования байоса — бата были выделены в 1959—1960 гг. А. Н. Дмитриевым (1963). По данным Н. Н. Тазихина, А. Э. Гринберга и С. Л. Потапова (1961 г.), эти отложения разделяются на две толщи. Нижняя толща (до 90 м) сложена серыми, реже серо-

коричневыми песчаниками кварц-полевошпатового состава со слоями и линзами алевролитов, плотных песчаных известняков и аргиллитов (рис. 26). Встречаются звездчатые стяжения кальцита, обломки пиритизированной древесины, а на плоскостях наложения обугленный детрит. По всему разрезу распространена фауна пелеципод и фораминифер; в песчаниках скопления пелеципод иногда образуют линзы ракушечника. Из сборов И. И. Тучкова, А. Н. Дмитриева, Н. Н. Тазикина и др. была определена многочисленная фауна, в том числе пелециподы *Arctotis lenaensis* (Lah.), *A. sublaevis* (Bodyl.), представители родов *Homomya*, *Pleuromya*, *Burejamyia*, *Tancredia subtilis* Lah., *T. aff. oviiformis* Lah., *Retroceramus ambiguus* (Eichw.), *R. alaskensis* (Eichw.), *R. formosulus* (Voron.), *R. retrosus* (Keys.), *R. kolymaensis* (Bel.), *R. lucifer* (Eichw.), *R. porrectus* (Eichw.), *R. ex gr.*



Рис. 26. Выходы морских отложений средней юры на р. Амга. Выделяются пласты и линзы плотных песчаных известняков среди песчано-алевритовых пород.
Фото Н. Н. Тазикина

tongusensis (Lah.), *R. aff. quenstedti* (Pčel.) и др.; остракоды *Ortho-notacythere borealis* Gerke, *Cythereis* (?) sp. (определения О. М. Лев); фораминиферы *Nodosaria* sp., *Fronicularia* sp., *Lenticulina (Astacolus)* ex gr. *protracta* Born., *Dentalina septentrionelis* Gerke et. Sossip., *Trochammina praesquamata* Mjatl., *Globilina* ex gr. *oolithica* Terq. и др. (определения Н. П. Руневой).

В нижней части верхней толщи, по данным Н. Н. Тазикина и др., залегает пласт сильно ожелезненного алевролита (3,2 м) с линзами песчаников, аргиллитов и мелкими гальками кварца и кварцита в основании. Вышележащая часть разреза (55 м) представлена белесыми и светло-серыми полевошпат-граувакко-кварцевыми песчаниками с редкими прослоями известковистых песчаников и алевролитов, исчезающими в верхней части толщи. Фауна встречается редко и представлена в основном пелециподами *Arctotis aff. lenaensis* (Lah.).

Мощность байос-батских отложений на р. Амга 155—160 м (рис. 27).

Близки по мощности и составу байос-батские образования в долине р. Алдан. Однако в их разрезе понижается роль песчаников, замещающихся алевролитами. Отложения содержат фауну пелеципод *Arctotis lenaensis anabarensis* Kosch., *Retroceramus ambiguus* (Eichw.), *R. porrectus* (Eichw.), *Homomya lepideta* Kosch., *Leda* sp., *Tancredia* sp., *Pleuromya cf. tenuistria* Agass. и др. (определения Л. С. Ве-

лижжаниной и А. А. Савельева), фораминифер *Glomospira* ex gr. *gordialis* (Parke^r et Jones), *Trochammina praesquamata* Mjatl., *T. jacutica* Lev (определения Н. П. Руневой).

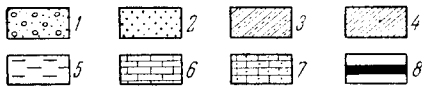
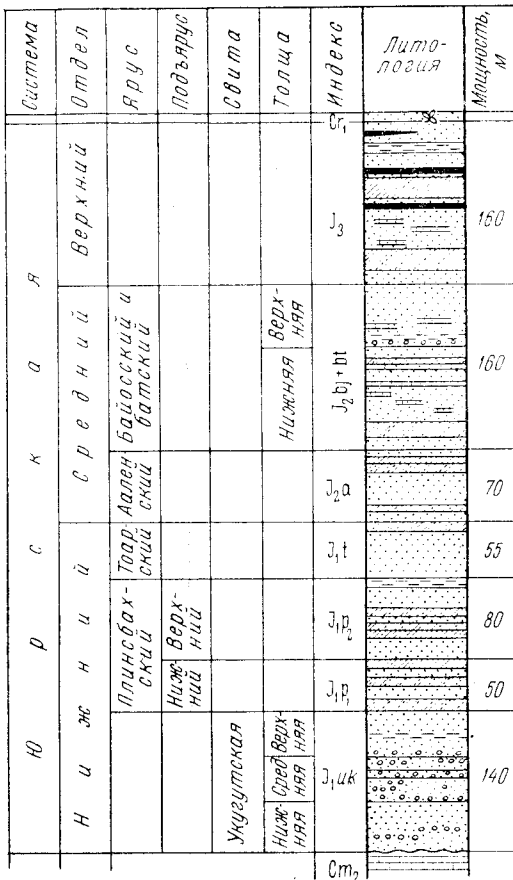


Рис. 27. Разрез юрских отложений бассейна р. Амга. Составили Н. Н. Тазихин, А. Э. Гринберг, С. Л. Потапов, 1962 г.

1 — конгломераты и гравелиты; 2 — пески и песчаники; 3 — переслаивающиеся песчаники и алевролиты; 4 — алевролиты; 5 — глины и аргиллиты; 6 — известняки; 7 — известняки песчаные; 8 — угли

нистые, с прослоями крупнозернистых, содержащих гравийные зерна кварца, обломки песчаников, сидеритов и углей, скопления обломков древесины и окатышей глин. В верхней части пачки (15—20 м) появляются слои алевролитов, сменяемые затем глинами (10—15 м). Глины от светло-желтых до черных, иногда алевритистые; часто содержат корни растений в прижизненном положении и слои (0,1—0,4 м) бурого угля.

Вторая пачка (25—28 м) представлена песками светло-серыми и желтовато-серыми, мелкозернистыми, с прослоями неплотных и стяже-

Верхний отдел

Верхнеюрские отложения в Вилюйской синеклизе представлены континентальными фациями. Они выходят на дневную поверхность в крайних частях синеклизы — в бассейнах рек Марха, Тюнг, в среднем течении р. Вилюй, на р. Синяя, в районе г. Якутска и в нижнем течении рек Амга и Алдан. В центральной части синеклизы эти породы вскрыты скважинами. Верхнеюрские отложения залегают согласно на среднеюрских, граница между ними проведена условно.

Разрез верхней юры Т. И. Кирина делит на четыре ритмичные пачки, каждая из которых начинается песками и завершается глинами с углями. Три нижние пачки сопоставляются с джаской свитой, развитой в прилегающих к синеклизе районах Приверхоанского прогиба. Четвертую пачку она выделяет в кысыл-тенкенскую свиту и считает ее пресноводным аналогом морских волжских слоев.

На р. Марха, согласно Т. И. Кириной, присутствуют все четыре пачки сводного разреза. Нижняя пачка (55—65 м) сложена серыми преимущественно мелкозернистыми полимиктовыми песчаниками со скоплениями обугленного детрита на плоскостях напластования. В нижней части пачки пески неравномернозернистые, содержащие гравийные зерна кварца, обломки песчаников, сидеритов и углей, скопления обломков древесины и окатышей глин. В верхней части пачки (15—20 м) появляются слои алевролитов, сменяемые затем глинами (10—15 м). Глины от светло-желтых до черных, иногда алевритистые; часто содержат корни растений в прижизненном положении и слои (0,1—0,4 м) бурого угля.

Вторая пачка (25—28 м) представлена песками светло-серыми и желтовато-серыми, мелкозернистыми, с прослоями неплотных и стяже-

ниями плотных известковистых песчаников, в которых встречаются конкреции пирита. Иногда отмечаются тонкие прослой глины, обогащенной мелким обугленным детритом.

Третья пачка (175—200 м) слагается серыми и коричневато-серыми известковистыми песками, чередующимися с темно-серыми и бурыми глинами с многочисленными пластами (по 0,1—0,5 м) бурых углей. Встречаются прослой алевритов, аргиллитов, песчаников и конкреции сидеритов с отпечатками флоры. Из растений А. И. Киричковой определены *Cladophlebis serrulata* Sam., *Cl. denticulata* (Brongn.) Font., *Cl. haiburnensis* (L. et H.) Brongn., *Coniopteris latifolia* Brick, *C. hymenophyllides* (Brongn.) Sew., *Raphaelia diamensis* Sew., *Hausmania cf. crenata* (Nath.) Moell., *Phoenicopsis cf. angustifolia* Heer, *Shizolepis glutaceus* Kyritschk. и др.

Верхняя (четвертая) пачка внизу (30 м) сложена мелкозернистыми песками желтовато-серыми и серыми, каолинизированными, с пластами углей мощностью до 1 м. Верхняя часть пачки (15—20 м) образована зеленовато-серыми глинами, часто алевритистыми, с многочисленными прослоями и пластами (до 1,5 м) бурых углей. В глинах найдены остатки пресноводных пелеципод *Limnocyrena cf. elongata* Mart., *L. aff. wangshihensis* (Grab.), *Leptesthes elongatus* Mart., *Arguniella cf. ventricosa* Ch. Kol., *Unio wiljuca* Ch. Kol. (определения Ч. М. Колесникова) и отпечатки папоротника *Cladophlebis aldanensis* Vachr. (определение А. И. Киричковой). Как отмечалось выше, три нижние пачки разреза общей мощностью 255—295 м Т. И. Кирина относит к джаскойской свите, а четвертую (кысыл-тенкенскую) сопоставляет с морскими отложениями волжского яруса.

К западу от р. Марха, в бассейне р. Ыгыатта (западная часть синеклизы), Т. И. Кирина выделяет только джаскойскую свиту мощностью свыше 250 м с отпечатками *Raphaelia cf. irregularis* Груп. в верхней части. Свита разделена на две подсвиты ритмичного строения с песками внизу и глинистыми осадками вверху. Восточнее р. Марха, в пределах северо-западной части Вилюйской синеклизы (р. Тюнг), верхнеюрские отложения изучены слабо из-за плохой обнаженности. Можно считать, что по составу и, вероятно, по мощности они близки одновозрастным породам бассейна р. Марха.

В центральных районах синеклизы отложения верхней юры распространены по рекам Кэмпэндээйи, Ботомойу, Намана и Чабыда в районе Кемпендяйских дислокаций. У с. Кемпендяй и в нижнем течении р. Вилюй (Средне-Вилюйское поднятие) они вскрыты скважинами.

В разрезе отложений верхней юры Кемпендяйского района наблюдаются четыре ритмичные пачки, сложенные в нижних частях (от 25 до 100 м) песками, а в верхних (20—30 м) угленосными глинами и алевролитами. Пески всех четырех пачек светло-серые с желтым оттенком, преимущественно среднезернистые, горизонтально- или косослойные, по составу кварц-полевошпатовые. В отличие от песков якутской свиты они почти не содержат пирит-марказитовых конкреций, менее углистые, но зато слабо каолинизированные (степень каолинизации, в общем, возрастает вверх по разрезу). Глинисто-алевролитовые части пачек сложены тонко чередующимися алевролитами, аргиллитами, глинами и углями. Аргиллиты серые и буровато-серые, оскольчатые, с неясно выраженной косою и горизонтальной слоистостью. Участками они тонколистватые, обогащенные углефицированным растительным материалом. Иногда наблюдаются обуглившиеся остатки древней корневой системы (стигмариин). Алевролиты по составу кварц-полевошпатовые, преимущественно крупнозернистые, светло-серые и светло-бурые. Угли бурые, их мощность возрастает вверх по разрезу. В нижней пачке

содержится до десяти слоев угля мощностью по 0,1—0,4 м. Во второй пачке количество их меньше (до 7), но мощность каждого возрастает до 2—4 м. В третьей пачке мощность пласта угля достигает 16,9 м. Этот пласт угля в основном выгорел, образовав горизонт горелых пород. В четвертой пачке содержатся мощные пласты горелых пород. Общая мощность отложений верхней юры достигает 500 м.

Верхнеюрский возраст пород определен по флоре. В алевролитах второй и третьей пачек обнаружены отпечатки растений *Equisetites* sp., *Cladophlebis aldanensis* Vachr., *Cl.* aff. *denticulata* (Brongn.) Font., *Coniopteris* sp., *Raphaelia diamensis* Sew., *Czekanowskia rigida* Heer, *Pityophyllum* sp. (определения В. А. Вахрамеева), указывающие на верхнеюрский возраст. Спорово-пыльцевой комплекс из этих отложений характеризуется преобладанием спор *Coniopteris*, наличием спор *Gleichenia* и *Sphagnum*; в пыльцевой части комплекса доминирует пыльца хвойных юрского облика *Pseudopicea*, *Piceites* и др., пыльца древних хвойных отсутствует. По заключению А. Ф. Фрадкиной, этот комплекс характерен для отложений верхней юры.

В нижнем течении р. Вилюй верхнеюрские отложения вскрыты скважинами в осевой зоне синеклизы. Они слагают мощный угленосный комплекс и объединены в марыкчанскую и бергеинскую свиты. Позднеюрский возраст имеет и верхняя часть подстилающей безугольной нижевилюйской свиты. Эта свита мощностью 120—160 м сложена серыми кварц-полевошпатовыми песчаниками с прослоями темно-серых и зеленоватых алевролитов и аргиллитов. Она охарактеризована смешанным средне-верхнеюрским спорово-пыльцевым комплексом.

Отложения марыкчанской и бергеинской свит представлены разнозернистыми песчаниками, местами известковистыми, пиритизированными, переслаивающимися с серыми алевролитами, темно-серыми аргиллитами; содержат многочисленные пласты каменных углей мощностью до 5 м. В свитах найдены отпечатки *Equisetostachys sibiricus* (Heer) Nath., *Cladophlebis serrulata* Sam., *Cl. aldenensis* Vachr., *Raphaelia prinadii* Vachr., *R. diamensis* Sew., *Czekanowskia rigida* Heer, *C. setacea* Heer, *Baiera polymorpha* Sam., *Ginkgo lepida* Heer, *Pityophyllum nordenskioldii* (Heer) Nath., а также выявлены спорово-пыльцевые комплексы, свидетельствующие, по заключению А. Ф. Фрадкиной, о кимеридж-волжском возрасте обеих свит.

Мощность рассматриваемых отложений колеблется от 650—700 до 900 м.

В южной части Вилюйской синеклизы в бассейне р. Синяя, согласно данным Т. И. Кириной, мощность верхнеюрских отложений составляет всего 200—220 м. Большая часть разреза сложена светло-серыми слабо каолинизированными песками и песчаниками, ритмично переслаивающимися с коричневато-серыми глинами с линзами углей (до 0,4 м) и сидеритов. В породах найдены отпечатки верхнеюрских *Cladophlebis serrulata* Sam. и другие формы. В верхней части разреза залегают голубовато-серые пески с тонкими прослоями углей и сидеритов.

В районе г. Якутска верхнеюрские отложения представлены ритмично чередующимися песчаниками, алевролитами и аргиллитами с прослоями и пластами углей. Эта толща мощностью 400—450 м была выделена А. Г. Коссовской как кильдемская свита. Возраст её установлен по спорово-пыльцевым комплексам.

На юго-востоке синеклизы, в нижнем течении р. Амга, А. Н. Дмитриев (1963) выделяет в составе верхнеюрских отложений две толщи. Нижняя мощностью около 110 м представлена монотонными белесыми, реже желтоватыми песками и песчаниками, мелко- и среднезернистыми, часто глинистыми аркозо-граувакковыми, с карбонатным цементом.

Среди песчаников встречаются слои алевролитов, аргиллитов и бурых углей мощностью от 0,1 до 3 м, прослой горелых пород, обломки обугленной и ожелезненной древесины и скопления мелкого обугленного растительного детрита на плоскостях наслоений. Верхняя толща (более 50 м) имеет разнородный состав. В ней содержится более частые и значительные по мощности слои алевролитов, переслаивающихся с песчаниками и аргиллитами. Угли встречаются редко, окраска пород становится более пестрой.

В обеих толщах И. И. Тучковым, А. Н. Дмитриевым и Н. Н. Тазиным были собраны отпечатки флоры, среди которой преобладают папоротники. В видовом отношении комплекс беден и позволяет в основном делать заключение о юрском возрасте вмещающих отложений, но из обеих пачек А. И. Киричковой были определены *Cladophlebis aldaniensis* V a s h g., характерные для верхнеюрских отложений Сибирской платформы. Общая мощность верхнеюрских отложений на р. Амга составляет 160—170 м. Контакт их с породами средней юры и нижнего мела согласный, границы проведены условно.

Близкий по характеру разрез верхней юры наблюдается и по р. Алдан, но из-за слабой обнаженности он пока изучен недостаточно. По материалам Т. И. Кириной верхнеюрские отложения имеют мощность около 400 м.

Ангаро-Вилуйский прогиб

В пределах восточной части Ангаро-Вилуйского прогиба, между реками Чона и Оччугуй-Ботубуя, отложения юры развиты широко. В них выделяются нерасчлененные образования верхнего триаса — нижней юры и породы нижней юры. На крайнем западе района появляются предположительно среднеюрские отложения. Для юрских образований прогиба характерна невыдержанность разреза по простиранию.

Верхний отдел триасовой — нижний отдел юрской систем

Это стратиграфическое положение занимает иреляхская свита. Ее отложения распространены весьма ограниченно. Они известны главным образом в восточной части района, где изучались по горным выработкам и редким естественным выходам. Обычно породы свиты отделяются поверхностями размыва от подстилающих толщ кембрия, ордовика, перми или их коры выветривания и от перекрывающей нижнеюрской укугутской свиты.

Иреляхская свита (Одинцова, 1962) в нижней части представлена глинистыми песками и алевролитами с линзами гравийно-галечного материала и единичными гальками. Эта часть разреза мощностью 5—12 м обогащена продуктами химического выветривания — каолинизированными глинами, кварцевыми песками, выветрелыми гальками и др. Верхняя часть свиты (10—15 м) сложена алевролитами и аргиллитами с линзами буроуголя. Вблизи кимберлитовой трубки Мир породы свиты алмазоносны.

Из отложений свиты М. М. Одинцовой (1962) определены отпечатки хвощевых *Equisetites asiaticus* Р г у н., *E. ex gr. ferganensis* S e w., папоротников *Cladophlebis denticulata* (В r o n g n.) F o n t., *C. aktashensis* Т u г. — К e t., гинкговых *Phoenicopsis angustifolia* Н e e r, *Czekanowskia* sp. и др. и своеобразный комплекс спор и пыльцы, в котором преобладают то нижнеюрские, то триасовые формы. Палеоботанические

данные позволяют датировать отложения в пределах рэт — нижней юры. Мощность иреляхской свиты не превышает 50 м, обычно ограничивается десятками метров.

Нижний отдел

В восточной части Ангаро-Виллюйского прогиба имеется два типа разреза отложений нижней юры. Первый из них находится в бассейне р. Чона, где континентальные отложения нижней юры перекрыты морской толщей тоара. Второй разрез располагается восточнее, в бассейнах рек Улахан-Ботуобуя и Очугуй-Ботуобуя и на междуречье последней и р. Виллюй. Здесь, как и на смежном западном борту Виллюйской синеклизы, выделяются укугутская свита, морские отложения плинсбаха и тоара.



Рис. 28. Формы выветривания континентальных отложений нижней юры на р. Чона: внизу — уплотненный песок, вверху — плитчатый известковистый песчаник. Фото Н. Н. Тазихина

В бассейне р. Чона (Тазихин, 1959, 1961) континентальная толща нижней юры залегает со стратиграфическим несогласием на различных породах нижнего палеозоя, перми или нижнего триаса. Толща разделяется на две пачки, причем нижняя пачка (8—10 м) распространена в верхнем и нижнем течениях р. Чона, т. е. на южном и северном бортах прогиба. Она сложена светло-серыми и серо-оранжевыми разнoзернистыми полимиктовыми песками с линзами конгломератов (0,1—1, редко до 2 м) и подчиненными слоями (0,5—1 м) известковистых песчаников, серых и коричневых алевролитов и уплотненных глин. Конгломераты мелкогалечные; гальки представлены кварцем

(29%), кремнями и кварцитами (23%), кислыми и средними эффузивами (2—4%), местными породами (до 40%), из которых 30% составляют песчаники и сланцы перми и до 6% траппы и их производные.

Вышележащая песчаная пачка (60—75 м) согласно перекрывает нижнюю, но в большинстве мест она несогласно залегает на доюрских породах. Пачка имеет более однородное строение (рис. 28). Она сложена средне- и мелкозернистыми, иногда косослоистыми полимиктовыми песками (0,5—9 м) и пластами (0,3—2 м) песчаников с глинисто-карбонатным и карбонатным цементом. Обломочный материал песчаников представлен кварцем, обломками кварцитов и кремнистых пород, полевыми шпатами. В пачке встречаются слои алевролитов и аргиллитов, которые в центральной части прогиба становятся преобладающими в разрезе.

Мощность континентальных отложений нижней юры в осевой части прогиба (между притоками р. Чона — Вакунайка и Мархая) достигает 70—75 м.

Нижнеюрский возраст отложений определяется по спорам и пыльце, комплекс которых идентичен комплексу укугутской свиты (Тазихин,

1961), по редким отпечаткам юрских *Czekanowskia* sp. и по положению в разрезе ниже отложений с фауной тоара.

Выше залегает толща мощностью до 45 м, сложенная алевролитами и аргиллитами зелено-серой и серо-коричневой окраски со слоями (по 1—1,5 м) серо-желтых и серо-зеленых мелко- и среднезернистых полимиктовых песчаников. В алевролитах и аргиллитах содержатся мелкие уплощенные конкреции песчанистого известняка, редкие тонкие прослойки кальцита и гипса. В верхней части толщи (10—12 м) преобладают неплотные песчаники с мелким обугленным детритом и линзами известковистых песчаников. В нижней и средней частях толщи Н. Н. Тазихиным собраны остатки морских пелеципод тоара: *Tancredia stubendorffii* Schm., *T. cf. namanaensis* Petr., *Modiola marchaensis* Petr., *M. nitidula* Dunk. var. *tiungensis* Petr. (определение Е. Л. Прозоровской). Здесь им же найдены фораминиферы *Ammodiscus glutaceus* Gerke et Sossip., *Glomospira* sp. (определения Н. П. Руневой), позвонки и ребра рептилий, пресноводные пелециподы, отпечатки растений *Neocalamites pinitoides* (Chachl.) Rгun., *Ginkgoites cf. digitata* Brongn., *Pityophyllum cf. longifolium* (Nath.) Moell., *Carpolites cf. cinctus* Nath. и др. (определения В. П. Владимирович и И. Н. Сребродольской). Комплекс палеонтологических остатков позволяет отнести вмещающие отложения к тоару.

В бассейнах рек Улахан-Ботубоя и Очугуй-Ботубоя юрские отложения залегают несогласно на породах палеозоя или иреляхской свиты. Нижняя часть их разреза, по данным Н. Н. Тазихина, М. М. Одинцовой и Н. В. Кинд, представлена укугутской свитой, имеющей двучленное строение.

Нижняя, конгломератовая, пачка свиты мощностью 20—30 м сложена разнозернистыми полимиктовыми песками, переслаивающимися с конгломератами (слои до 2—3, редко 6 м), и включающими редкие линзы алевролитов и конкреции сидерита. Пески уплотненные, серо-оранжевые, охристо-желтые, реже серые, косослоистые, обогащенные обугленным детритом. Конгломераты и галечники несортированные, средне- и мелкогалечные на р. Улахан-Ботубоя, крупногалечные с редкими валунами на р. Очугуй-Ботубоя. Состав основной массы галек: кварц, кремни, кварциты, роговики (35—62%), порфиры, порфириты и их туфы (27—35%), меньше граниты, гранит-порфиры (2—6%), местные песчаники, сланцы, известняки (6—10%), траппы (1—2%); нередки обломки древесины, а иногда целые стволы деревьев, конкреции марказита. Нижние слои пачки часто ожелезнены.

В разрезе верхней, песчаной, пачки мощностью 80—100 м преобладают пески и песчаники, им подчинены углистые слои и маломощные линзы алевролитов, песчаных глин, мелкогалечных конгломератов (последние характерны для бассейна р. Улахан-Ботубоя), встречаются рассеянные гальки кварца, кремней и кремнистых пород, шаровые конкреции марказита и обломки окремнелой или ожелезненной древесины. Пески разнозернистые, преимущественно мелкозернистые, алевритистые и глинистые, по составу полимиктовые. Песчаники с карбонатным цементом. В верхней 20—30-метровой части разреза среди песков начинают преобладать серые массивные известковистые песчаники и песчаные известняки с мощностью отдельных пластов 2—7 м. Песчаная пачка распространена шире нижней пачки и местами залегает на доюрских отложениях.

Нижнеюрский возраст укугутской свиты определяется по характерному спорово-пыльцевому комплексу. Споры составляют 2—10%. Среди них чаще встречаются *Cheiropleuria* sp., присутствуют *Phlebopteris*, *Alsophyla*, *Lycopodium*. Среди пыльцевой части спектра много пыльцы

Bennettites и *Ginkgo*, а в нижних слоях свиты — древних хвойных *Paleoconiferus* Volch., *Protoconiferus* и др. Синемюрско-нижнеплинсбахский возраст свиты устанавливается по ее стратиграфическому положению между иреляхской свитой и морскими слоями с фауной верхнего плинсбаха.

Мощность отложений укугутской свиты в прогибе колеблется в широких пределах. На южном борту прогиба в верховьях рек Улахан-Ботуюбя и Оччугуй-Ботуюбя она нередко составляет всего 20—30 м, в среднем течении этих рек (осевая часть прогиба) возрастает до 100—130 м, далее на север резко уменьшается и на левобережье р. Виллюй равна 5—10 м.

В бассейнах рек Улахан-Ботуюбя и Оччугуй-Ботуюбя установлены верхнеплинсбахские отложения. Они образуют редкие и небольшие по площади выходы на водоразделах. На северном борту прогиба у р. Виллюй в ряде пунктов отмечается залегание этих отложений непосредственно на доюрских породах.

Отложения верхнего плинсбаха мощностью до 20 м представлены зеленовато-серыми и серыми полевошпат-кварцевыми песками и песчаниками, переслаивающимися с алевролитами и содержащими маломощные линзы галечников в основании. В них найдены пеллециподы *Meleagrinnella tiungensis* (Petr.), *Pleuromya liasica* Kosch., *Lenella tiungensis* Kosch. и др. (определения О. К. Смирновой, 1962), *Pleuromya galathea* Agass., *Tancredia kuznetsovi* Petr. и др. (определения Е. С. Ершовой), *Myophoria laevigata* Ziet., обломки *Harpax* sp.; фораминиферы *Pseudonodosaria dea* Schleif., *Marginulina arctica* Schleif., *Lenticulina schleiferi* Gerke, *Rectoglandulina pseudovulgata* Gerke и др.; остракоды *Ogmoconcha ornata* Gerke et Lev (определение О. К. Смирновой, 1962). Залегание этих пород под слоями тоара и комплекс фауны позволяют отнести их к верхнему плинсбаху.

На юге Ангаро-Виллюйского прогиба в верховьях р. Оччугуй-Ботуюбя отложения верхнего плинсбаха, по-видимому, выпадают из разреза, а на западе, на р. Чона, они замещаются континентальными песчаными образованиями, внешне неотличимыми от подстилающих пород континентальной толщи нижней юры.

Отложения тоарского яруса также распространены весьма ограниченно. Они представлены плотными коричневыми и темно-серыми глинами, алевролитами с линзами серых известковистых песчаников. В них собраны белемниты *Nannobelus pavlovi* Grimh., *Mesoteuthis* sp. (Юрские континентальные отложения юга Сибирской платформы, 1967), пеллециподы *Leda* sp. и др., фораминиферы *Ammodiscus glumaceus* Gerke et Sossip., *Lenticulina praefoliacea* Gerke, *Saccamina inanis* Gerke et Sossip., остракоды *Camtoctere mandelstami* Gerke et Lev, *C. porrecta* Gerke et Lev (определения А. А. Герке и М. А. Коротких). Мощности отложений тоара 20—25 м.

Средний отдел

К средней юре, возможно к ааленскому ярусу, Н. Н. Тазихин условно относит отложения, согласно перекрывающие тоарские слои на р. Чона. Они слагают пачку (до 35 м) среднезернистых светло-серых песков существенно кварцевого состава со слоями мелкозернистых известковистых песчаников, обогащенных ожелезненными обломками древесины и стеблей, и с редкими пластами песчанистого алевролита. М. М. Одинцова предлагает выделить эти отложения в чонскую свиту.

Прибайкальский краевой прогиб

В пределах Прибайкальского краевого прогиба юрские отложения известны на Пеледуйском поднятии, в Нюйской и Березовской впадинах. Они представлены континентальными фациями и разделяются на образования верхнего триаса — нижней юры и укугутскую свиту нижней юры. В целом эти отложения соответствуют нижней части разреза юры Вилюйской синеклизы.

Верхний отдел триасовой — нижний отдел юрской систем

Отложения этого возраста распространены на ограниченных участках. На Пеледуйском поднятии они вскрываются в нижнем течении р. Пеледуй, на р. Хорон и на их междуречье, в Нюйской впадине в верхнем течении рек Хотого и Улахан-Мурбайы, в Березовской впадине развиты сравнительно широко. Повсеместно рассматриваемые отложения широко залегают на коре выветривания кембрийских или ордовикских пород и перекрываются нижнеюрскими породами.

На Пеледуйском поднятии и в Нюйской впадине они представлены глинистыми алевритами зелено-серыми или коричневатыми, тонко-параллельнослоистыми, с углистыми включениями; по наслоению имеются чешуйки слюды и мелкий растительный мусор. Мощность от 1 до 12 м.

В Березовской впадине состав отложений иной. Здесь присутствует 60—90-метровая толща полевошпат-кварцевых мелкозернистых серо-желтых песков с частыми прослоями галечников кварц-кремнистого состава.

Возраст отложений определяется по спорам и пыльце как поздне-триасовый — раннеюрский. Для спорово-пыльцевого комплекса из этих отложений на Пеледуйском поднятии и в Нюйской впадине характерны споры *Cheiropleuria congregata* Volch., пыльца подозамитов, присутствие пыльцы *Ginkgo parva* (Naum.) Volch. и др. Указанные особенности позволяют сопоставлять осадки с иреляхской свитой Вилюйской синеклизы. Палинологический спектр из песчаной толщи в Березовской впадине содержит как нижнеюрские *Coniopteris*, *Gleichenia*, *Cibotium junetum*, споры с «ареа» и пыльцу гинкговых, так и древние формы — споры с шагренеовой поверхностью *Trachytriletes biciclus* Naum., *Humenozotriletes* и др. По характеру спектра толщу можно сопоставлять с иреляхской и чайдахской свитами, развитыми в более северных районах.

Нижний отдел

Выделяются отложения укугутской свиты синемюрского яруса — нижнеплинсбахского подъяруса. На Пеледуйском поднятии свита развита в бассейнах р. Пеледуй и верхнего течения р. Нюя, в Нюйской и Березовской впадинах — всюду на левобережье р. Лена и отдельными выходами на ее правобережье.

Свита залегают несогласно на разновозрастных породах нижнего палеозоя и на иреляхской свите. Выделяются две пачки: песчано-конгломератовая внизу и существенно песчаная сверху. Песчано-конгломератовая пачка представлена полевошпат-кварцевыми песками, нередко ожелезненными, с прослоями и линзами конгломератов. Песчаная пачка сложена песками, содержащими рассеянные гальки, а также линзовидные прослои галечников, алевритов и аргиллитов. Максимальная мощ-

ность песчано-конгломератовой пачки достигает 40—55 м, песчаной — до 70—80 м; в среднем мощность свиты колеблется от 30 до 60 м. По характеру разреза и составу пород эти отложения полностью отвечают укугутской свите Вилюйской синеклизы. По данным К. И. Малкова и С. А. Тимофеева, в северной части Березовской впадины в нижней пачке свиты пески преобладают над конгломератами, а в восточном направлении конгломераты почти совсем исчезают из разреза.

Нижнеюрский возраст отложений Березовской впадины определен по спорам и пыльце, а в других частях краевого прогиба — по редким отпечаткам юрских растений и по полному тождеству разреза с нижнеюрской укугутской свитой Вилюйской синеклизы.

Северный склон Алданской антеклизы

Нижний отдел

На территории северного склона Алданской антеклизы развита только континентальная укугутская свита, относящаяся к нижней половине нижней юры. Она распространена на водоразделе рек Лена и Алдан и на севере и востоке сливается со сплошным полем укугутских отложений юго-восточного борта Вилюйской синеклизы. Подробная характеристика укугутской свиты помещена в разделе «Вилюйская синеклиза», здесь же рассматриваются лишь ее местные особенности.

На водоразделе между верховьями рек Киэргээни, Амбардах и Бетюнг в подошве юрских отложений наблюдаются крупные (диаметром до 0,2 м) валуны кварцитов, эффузивных и метаморфических пород, а на водоразделе рек Амга и Буотама базальные конгломераты сменяются конгломерато-брекчиями, что свидетельствует о приближении к источнику сноса, возможно, местному. Мощность базальных отложений колеблется от первых метров до 10—20 м. Выше по разрезу с конгломератами переслаиваются кварцевые гравелиты, кварцевые и полевошпат-кварцевые песчаники со слабо окатанными зернами. Цемент песчаников кремнистый и железистый. Цвет темно-серый, ржаво-бурый, коричневый, вишневый за счет гидрокислов железа. Бурый железняк слагает линзы и прослойки, заполняет трещины, замещает обломки древесины и образует характерные пустотелые шаровые или эллиптические конкреции. Последние наблюдаются как в конгломератах, так и в песчаниках. Диаметр конкреций от 1—2 до 10—15 см, внешняя и внутренняя поверхности их неровные, часто с натеками смоляно-черного цвета. Иногда внутреннее ядро конкреций образовано мелкозернистым желтоватым рыхлым песком или серой глиной.

Песчано-конгломератовая толща перекрыта коричневатыми, ржавыми и желтыми разнозернистыми песчаниками, иногда слоистыми, с прослойками алевролита и аргиллита.

Верхняя часть укугутской свиты сложена преимущественно серыми и желтовато-серыми полевошпат-кварцевыми неплотными, мелкозернистыми, слюдястыми песчаниками с редкой горизонтальной или волнистой слоистостью. В отдельных слоях содержатся обугленный детрит или мелкие кусочки угля, а также сажистые примазки на плоскостях наслоений. Здесь значительно реже, чем в нижней и средней частях свиты, наблюдаются линзы аргиллитов, алевролитов и мелкогалечных конгломератов или конгломератовидных песчаников, резко снижается степень ожелезнения пород.

Мощность отложений укугутской свиты на северном склоне Алданской антеклизы обычно ограничена первыми десятками метров, максимальная — 60—70 м.

Хатангская впадина и Анабарский порог

Юрские отложения распространены на всей рассматриваемой территории, в большинстве случаев они перекрыты меловыми или четвертичными образованиями. Породы юры обнажаются на севере — на о. Бегичева, п-ове Юрунг-Тумус, на крыльях широтной Тигяно-Анабарской антиклинали, в бассейне р. Харабыл, левого притока р. Анабар (рис. 29).

Отложения юры слагают морскую толщу и представлены всеми тремя отделами. Наиболее полный разрез их (800—900 м) известен на северном борту структур и сокращенный (300—330 м) — на южном борту.

Нижний отдел

Плинсбахский ярус

В северной части района (берега Анабарской губы и Тигяно-Анабарская антиклиналь) на различных горизонтах чайдахской свиты верхнего триаса залегает пачка мощностью 95 м зеленовато-серых песков, песчаников и алевролитов с прослоями глин и линзами конгломератов, содержащая пеллециподы *Tancredia folioformis* Voron., *T. anabarensis* Voron., *Panopaea emeljanzevi* Voron., *Meleagrinnella guremissensis* Voron., *M. lisabetae* Voron., *Leda cordata* Goldf., *L. galathea* Orb. и др. Предположительно она отнесена к нижнему плинсбаху.

В южной (платформенной) части рассматриваемого района отложения нижней части нижнего плинсбаха залегают в карманообразных углублениях среди подстилающих пород, на повышенных участках они часто выпадают и здесь на пермских породах непосредственно лежат отложения верхнеплинсбахского подъяруса.

Более высокие горизонты плинсбахского яруса представлены алевролитами с прослоями песчаников, а на юге (р. Анабар) и с линзами конгломератов в основании. По всему разрезу содержатся пеллециподы рода *Narparx* и др. Находки в нижней части разреза аммонитов *Poly-morphites* cf. *polymorphus* Quenst., а в верхней — *Amaltheus marga-*

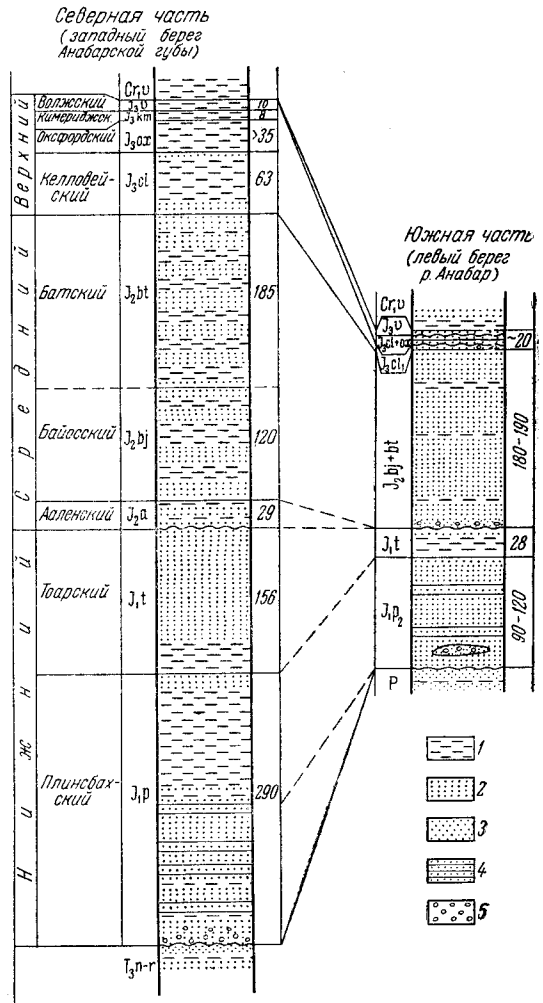


Рис. 29. Сопоставление разрезов юрских отложений северной и южной частей Анабарского порога по данным В. Н. Сакса и др., 1963 г. Составил П. И. Глушинский, 1967 г.

1 — глины; 2 — алевролиты; 3 — пески; 4 — песчаники; 5 — конгломераты

ritatus Montf. свидетельствуют о присутствии отложений нижнего и верхнего подъярусов плинсбахского яруса.

Общая мощность плинсбахских отложений на севере района 290 м, а на юге — 90—120 м.

Тоарский ярус

На плинсбахских породах согласно залегают темно-серые и буроватые глины, серые и зеленовато-серые алевролиты с многочисленными рострами тоарских белемнитов (*Passaloteuthis tolli* Pavl., *P. viluensis* Krimh., *Mesoteuthis oxycona* Nehl, *Nannobelus janus* Dum. и др.), редкими раковинами аммонитов *Dactyloceras commune* Sow., *D. micronatum* Orb., *D. aff. annulatum* Sow. и разнообразными остатками пеллеципод. Мощность тоарских пород на севере района 156 м, а на юге — 28 м.

Средний отдел

Ааленский ярус

На западном берегу Анабарской губы на размытой поверхности верхнетоарских пород находится пачка (29 м) переслаивающихся темно-серых глин и серых алевролитов с ааленскими аммонитами *Ludwigia aff. rudis* Buckm., *L. arctica* Vogon., *Hastites aff. clavatus* Schloth., пеллециподами *Retroceramus aff. menneri* Kosch., *R. subretrorsus* (Vogon.) и др. На юге района ааленские отложения отсутствуют.

Байосский — батский ярусы

В северной части района согласно на ааленских отложениях, а в южной на размытой поверхности пород нижнего тоара залегают глины и алевролиты с аммонитами байоса *Hyperlioceras* sp., *Normannites arcticus* Vogon. и бата *Cranoccephalites vulgaris* Spath, *Arctoccephalites aff. ellipticus* Spath, *A. cf. ellipticus* Spath и распространенными по всему разрезу среднеюрскими пеллециподами *Retroceramus* — *R. retrorsus* (Keyes.), *R. cf. eximius* (Eichw.), *R. lucifer* (Eichw.) и др.

Мощность байос-батских отложений на севере района 300—310 м, на юге — около 180—190 м.

Верхний отдел

На севере района (побережье Анабарской губы и п-ов Нордвик) выделяются отложения всех ярусов верхней юры без признаков перерыва. Они представлены глинами и в меньшей степени алевролитами. В южной части района отмечаются следы размыва среди пород келловей, а отложения волжского яруса залегают с явным перерывом на нижнем оксфорде и даже, возможно, на разных толщах келловей. Здесь в разрезе отложений верхней юры развиты преимущественно песчанистые алевролиты, глауконитовые песчаники, гравелиты оолитового строения и конгломераты. На геологической карте верхнеюрские отложения на ярусы не разделены из-за масштаба карты.

Келловейский ярус

На побережье Анабарской губы в алевролитах основания разреза келловейских отложений найдены остатки *Cadoceras* cf. *ognevi* Woodl. — формы, предположительно одновозрастной с *Arcticoceras*, распространенной в нижних горизонтах келловейской толщи в низовьях Лены и Оленека. В вышележащих глинах (аргиллитах) на побережье Анабарской губы и о. Бегичева собраны разнообразные представители *Cadoceras* (*C. elatmae* Nik., *C. simulans* Spath., *C. frearsi* Orb. и др.) зсны *Cadoceras elatmae*. Весьма интересны наиболее древние находки в этой зоне представителей рода *Aucella* (*A. lata* Trautsch., *A. anabarense* Votop., *A. rotunda* Votop.). Среднекелловейские *Cadoceras milashevici* Nik. найдены только на о. Бегичева. На побережье Анабарской губы в среднекелловейских глинах фауна не обнаружена. Верхнекелловейские *Longaeviceras keyserlingi* (Sok.), *L. nikitini* (Sok.) и некоторые другие виды собраны на о. Бегичева, на побережье Анабарской губы и на р. Анабар. На юге района породы келловейского яруса содержат только верхнекелловейскую фауну. Мощность келловейских отложений достигает 63 м.

Оксфордский ярус

К нижнему оксфорду относятся черные оскольчатые глины мощностью 21 м на западном берегу Анабарской губы, а также бурые алевролиты и серые песчаники мощностью 12 м на р. Анабар. Отложения включают разнообразные *Cardioceras*: *C. arcticum* Pavl., *C. excavatum* Sow., *C. percaelatum* Pavl., *C. subcordatum* Pavl., *C. tenuicostatum* Nik. и др.

К верхнему оксфорду принадлежат глины мыса Урдюк-Хая на п-ове Нордвик видимой мощностью 14 м, содержащие фауну *Amoeboceras* ex gr. *alternans* Buch, *A. aff. zieteni* Rouill., *Cylindroteuthis* cf. *oweni* Pratt, *Pachyteuthis excentrica* Young et Bird. и др.

Кимериджский ярус

Кимериджский возраст имеет пачка глин мощностью 8 м на мысе Урдюк-Хая. Глины содержат нижнекимериджские *Amoeboceras* ex gr. *kitchini* Salf., *A. elegans* Spath, *A. cf. aldingeri* Spath, встречающиеся совместно с оксфордско-кимериджскими и кимериджско-волжскими белемнитами.

Волжский ярус

Пачка глин мощностью 10 м на п-ове Нордвик содержит *Craspedites* cf. *okensis* Orb., *Cylindroteuthis magnifica* Orb., *C. porrecta* Phill. и др., что свидетельствует о присутствии отложений волжского яруса.

На юге, по притокам р. Анабар, в маломощном (2,5—5 м) «белемнитовом» горизонте алевролитов, гравелитов и оолитовых глауконитовых песчаников собрана фауна волжского яруса *Craspedites* cf. *okensis* Orb., *Laugeites* (?) *udschensis* sp. nov., Schulg., *Pachyteuthis ingensis* Grimh., *Aucella mosquensis* (Buch), *A. rugosa* (Fisch.), *Astarte venensis* Orb. и др. В. И. Бодылевским в образце с р. Анабар (устье р. Содиемаха) определена *Aucella mosquensis* (Buch), найденная вместе с обломком переотложенного келловейского *Longaeviceras*. Это свидетельствует о размыве келловейских отложений в позднекимериджское — ранневолжское время.

Лено-Анабарский прогиб

Площадь развития юрских отложений в пределах Лено-Анабарского прогиба простирается от р. Анабар до р. Лена. На р. Лена юрские породы сохранились в ядрах синклиналиных складок, а также на о. Тас-Ары. Выделяются отложения всех трех отделов. Наиболее полно они представлены на северном борту прогиба, тогда как на южном борту разрез юрских отложений является сокращенным (см. рис. 22).

В тексте приводится характеристика всех ярусов, выделяемых в разрезах. На геологической карте часть ярусов показана в составе единых толщ, так как произвести более подробное расчленение не позволяет масштаб карты.

Нижний отдел

Плинсбахский ярус

Плинсбахские отложения на северном борту Лено-Анабарского прогиба лежат на различных породах верхнего и среднего триаса, а на южном борту прогиба они залегают на размытых толщах верхнего протерозоя, перми и интрузивных породах.

В основании разреза повсеместно наблюдаются линзы конгломератов и гравелитов среди песчаников. Мощность базальной пачки песчаников 0,5—2 м по северному борту прогиба и до 5—15 м по южному. Размеры галек до 5—7 см, но по южному борту прогиба на водоразделе Оленека и Анабара встречены валуны и окатанные глыбы 0,5 м и более в поперечнике. Гальки и валуны сложены средне-верхнепротерозойскими и палеозойскими породами.

Выше этой пачки залегают толща темно-серых и коричневатых аргиллитов с подчиненными пачками мелкозернистых песчаников и алевролитов. Роль песчаных пород на южном борту прогиба большая, чем на северном. По всей толще встречаются единичные гальки и обломки окаменелой и обугленной древесины. Находки домерского аммонита *Amaltheus margaritatus* Montf., пелеципод *Harpax* sp., *Meleagrinnella lisabetae* V o r o n., *M. tiungensis* (P e t r.), *Tancredia schiraei* B o d u l. и др. указывают на плинсбахский возраст отложений. На северном борту прогиба аммониты обычно встречаются в 200—250 м выше подошвы отложений юры, а на южном — в 10—25 м и даже в 5 м. Это дает основание предполагать, что в северной части прогиба имеется наиболее полный разрез отложений плинсбахского яруса, а в южной части — лишь верхнего подъяруса. Мощность отложений колеблется от 250—300 до 400—450 м в северной части прогиба и от 80—100 до 150—170 м в южной.

Тоарский ярус

Отложения тоарского яруса представлены темно-серыми алевролитами и аргиллитами, сходными с плинсбахскими, но среди них встречаются серые мелкозернистые песчаники и алевролиты с характерной тонкоплитчатой отдельностью. В этих породах иногда содержатся значительные скопления ростров белемнитов. Среди последних определены *Hastites clavatus* (Schloth.), *H. toarcensis* (Opp.), *Salpingoteuthis tubularis* (Young et Bird), *Passaloteuthis tolli* P a v l., *P. apicicurvata* (B l a i n v.), *Mesoteuthis subconoidea* V o r o n., *M. aff. stimula* (D u m.) и др. Здесь же находились пелециподы *Leda* sp., *Tancredia* sp., *Meleagrinnella tiungensis* (P e t r.), *Oxytoma munsteri* (G o l d f.), *O. jacksoni*

Ротр., *Mytiloides marchaensis* Petr. и др. Единичные находки аммонитов *Dactyloceras* (?) aff. *holandrei* Dum. на Улахан-Юряхской структуре и *Pseudolioceras* sp. indet. в верховье р. Пур (определения Н. И. Шульгиной) подтверждают присутствие тоарского яруса.

Мощность тоарских отложений составляет 170—200 м на северном борту прогиба и от 5—15 м на западе до 100—120 м на востоке южного борта.

Средний отдел

В северной части прогиба среднеюрские отложения согласно залегают на нижнеюрских породах и представлены всеми тремя ярусами. На юго-западе Лено-Анабарского прогиба в бассейне р. Анабар ааленские слои отсутствуют и на размытой поверхности отложений нижней юры залегают байос-батская толща. В юго-восточной части прогиба в разрезе отложений средней и верхней юры выделяются две свиты: келимярская и чекуровская. К келимярской свите относятся ааленские и большая часть байос-батских отложений, а к чекуровской — породы верхних горизонтов батского яруса — нижних горизонтов келловей.

Ааленский ярус

Отложения ааленского яруса мощностью 40—45 м, выделенные предположительно в северной и северо-западной частях прогиба, представлены серыми и темно-серыми алевролитами и аргиллитами с конкрециями, линзами, и прослоями глинистого известняка, включениями пирита и звездчатыми сростками антраконита. Из фауны определены пелециподы *Arctotis lahuseni* Ersch., *A. ex gr. lenaensis* (Lah.), *A. cf. sublaevis* (Bodyl.), *Retroceramus cf. nudus* (Voron.), *R. sp.*, *R. lungershauseni* Kosch., *Pleuromya unioides* Roem. Из перечисленных форм лишь *Arctotis lahuseni* Ersch. и *Retroceramus lungershauseni* Kosch. обнаружены только в ааленских отложениях Хатангской впадины, остальные представители имеют более широкое вертикальное распространение. Однако отсутствие признаков перерыва в осадконакоплении свидетельствует о вероятном наличии отложений ааленского яруса в рассматриваемом районе.

Ааленский — батский ярус

Этот возрастной диапазон имеет келимярская свита, сложенная темно-серыми и черными алевролитами и аргиллитами, содержащими включения пирита (кристаллов и конкреций), звездчатые сростки антраконита, обломки обугленной древесины, прослой и конкреции глинистого известняка. По всему разрезу встречаются рассеянные гальки и валуны метаморфизованных и изверженных пород, изредка линзы конгломератов. Единичные находки в низу свиты ааленских аммонитов *Ludwigia cf. concava* Sow. (устье р. Келимяр) и *Leioceras* sp. (среднее течение р. Келимяр) и батских *Cranoccephalites* sp., *Arctoccephalites* sp. в верхней части свиты доказывают ее аален-батский возраст. В ней встречаются среднеюрские пелециподы *Retroceramus ex gr. retrorsus* (Keys.), *Tancredia cf. subtilis* Lah., *Modiola czekanowskii* Lah., *Arctotis cf. lenaensis* (Lah.) и др.

Мощность свиты изменяется от 120—150 до 250—300 м. С тоарскими отложениями и с перекрывающей чекуровской свитой келимярская свита связана постепенными переходами.

Байосский — батский ярусы

Характерной фауны байосского яруса в районе не найдено, но непрерывность разреза от слоев с ааленскими *Ludwigia* к слоям с батскими *Cranocephalites* на севере и юго-востоке Лено-Анабарского прогиба, а также находки байосских *Normannites* и *Hyperlioceras* в Хатангской впадине свидетельствуют о наличии отложений байоса. На всей площади Лено-Анабарского прогиба байос-батские отложения связаны постепенным переходом с ааленскими и лишь на юго-западе района они залегают на размытой поверхности нижней юры. По данным Н. А. Борщевой за 1966 г., в основании байос-батской толщи прослеживается пачка (до 6 м) зеленоватых мелкозернистых лептохлоритовых и глауконитовых песчаников с линзами гравелитов и конгломератов.

Байос-батские отложения представлены внизу серыми и темно-серыми аргиллитами и алевролитами, а в верхней части разреза серыми песчанистыми алевролитами и песчаниками. По всему разрезу встречается довольно многочисленная, но однообразная фауна пелеципод *Arctotis sublaevis* (Bodyl.), *A. ex gr. lenaensis* (Lah.), *Retroceramus ex gr. retrorsus* (Keys.), *R. ex gr. lucifer* (Eichw.), *R. tongusensis* (Lah.) и др. В верхней половине разреза найдены аммониты: ранне-батские — *Cranocephalites aff. gracilis* Spath. и позднебатские — *Arctocepalites aff. arcticus* (Newt.), *A. aff. ellipticus* Spath.

Мощность байос-батских отложений по северному борту Лено-Анабарского прогиба изменяется от 160 до 200—250 м, по южному — от 40—45 до 100—150 м.

Средний — верхний отделы

Келимярская свита согласно перекрывается чекуровской свитой, относящейся к верхам бата — низам келловей. Она сложена светло-серыми косослоистыми аркозовыми песчаниками и алевролитами, иногда с включениями пирита и сростками антраконита. По всему разрезу свиты находились пелециподы *Retroceramus porrectus* (Eichw.), *R. aff. tongusensis* (Lah.), *R. eximius* (Eichw.). В нижней части свиты обнаружены аммониты верхнего бата *Arctocepalites aff. arcticus* (Newt.), а в верхней части — нижнекелловейские *Arcticoceras ishmae* (Keys.), *A. aff. rierdonense* Imlay, определяющие возраст свиты как верхи бата — келловей. С вышележащими верхнеюрскими отложениями чекуровская свита связана постепенными переходами. Мощность свиты от 60—80 м на южном (приплатформенном) до 200—220 м на северном (прискладчатом) бортах прогиба.

Верхний отдел

На северном борту Лено-Анабарского прогиба имеются отложения всех ярусов верхней юры, за исключением кимериджского.

На южном борту прогиба келловейские отложения установлены только на берегу р. Анабар около устья р. Содиемаха и к востоку от р. Оленек. Породы оксфорда известны только на р. Анабар. Отложения с характерной кимериджской фауной не найдены. Находки фауны *Aucella ex gr. bronni* Rouill., обычно встречающиеся в оксфордском и кимериджском ярусах как к востоку, так и к западу от р. Оленек, были найдены совместно с *Aucella mosquensis* (Uch.), *A. pallasii* Keys., *Cylidroteuthis magnifica* (Ogb.), *Pachyteuthis panderi* Ogb. — формами, характерными для волжского яруса. Это не дает оснований для самостоятельного выделения отложений кимериджского яруса.

Келловейский ярус

Разрез отложений келловейского яруса в Лено-Анабарском прогибе начинается пачкой серых мелко- и среднезернистых песчаников и алевролитов, сменяющихся вверх по разрезу темно-серыми аргиллитами и глинистыми алевролитами. Мощность пачки 10—12 м. Аналогичная песчанниковая пачка на юго-востоке района обычно включается в состав чекуровской свиты. В ней довольно часто встречаются нижнекелловейские аммониты *Arcticoceras ishmae* Keys., *A. aff. rierdonense* Im la y, *Cadoceras elatmae* (Nik.) и др.

Выше следует однообразная толща темно-серых аргиллитов и глинистых алевролитов, иногда с прослоями мелкозернистых песчаников и конкрециями известковистых алевролитов. Нередко породы обогащены гидроокислами железа. В нижней части этой алевролитово-аргиллитовой толщи найдены нижнекелловейские аммониты *Cadoceras elatmae* (Nik.), *C. calyx* Spath, *C. falsus* V o g o n., *C. cf. frearsi* (O r b.) и др. Западнее устья р. Оленек (р. Стан-Юрях) И. В. Школой в 1964 г. был впервые в Сибири найден *Chamousselia* ex gr. *chamousseti* O r b. — форма, широко распространенная в нижнем келловее Русской платформы и Печорской синеклизы. Выше по разрезу собраны аммониты среднего келловя *Cadoceras stenolobum* Keys., *C. tschefkini* O r b., *C. diversus* V o g o n. и др. и верхнего келловя *Cadoceras innocentii* B o d y l., *Longaeviceras keyserlingi* (S o k.), *L. nikitini* (S o k.), *Quenstedtoceras lamberti* (S o w.), *Q. brasili* M a i g e и др.

Общая мощность келловейских отложений изменяется от 15—20 до 40—45 м.

Оксфордский ярус

Оксфордские отложения в Лено-Анабарском прогибе представлены аргиллитами мощностью 5—12 м, не отличимыми от келловейских; к востоку от устья р. Оленек их разрез часто заканчивается линзовидным слоем (2—4 м) бобовоолитовой лептохлоритовой породы. В породах встречаются нижнеоксфордские аммониты *Cardioceras fluctuas* P a v l., *C. laevisculptum* P a v l., *C. sparsicosta* P a v l., *C. vertebrate* S o w., *C. excavatum* S o w. и др. Руководящих форм для верхнего подъяруса не обнаружено, возможно, отложения этого подъяруса в районе отсутствуют. На северо-западе, в центральной части кряжа Прончищева, в верхних слоях келловейско-оксфордской толщи Ф. Ф. Ильным, Г. А. Ермолаевым и др. в 1965 г. были собраны пелециподы, присущие комплексу пелеципод, совместно с которым встречаются аммониты позднего оксфорда на западном берегу Анабарской губы.

Оксфордские отложения распространены по северному борту Лено-Анабарского прогиба. Мощность их обычно составляет 4—5 м. Лишь в центральной части кряжа Прончищева Ф. Ф. Ильным и Г. А. Ермолаевым в 1965 г. к оксфорду предположительно отнесена 20—25-метровая толща. На южном борту прогиба оксфордские отложения достоверно установлены только на р. Анабар. Здесь в 2—7 км ниже устья р. Половинная В. Н. Саксом и др. (1963) установлены бурые и буровато-серые алевролиты, чередующиеся с желтыми и серыми мелкозернистыми песками, с линзами и караваями темно-бурых и буровато-черных оолитовых глауконитовых песчаников видимой мощностью 12 м. В них собраны разнообразные нижнеоксфордские *Cardioceras* (*C. schellwieni* B o d e n и др.).

Волжский ярус

Отложения волжского яруса, по-видимому, развиты всюду в районе, но выделяются они лишь при достаточных сборах фауны. Разрез

сложен аргиллитами темно-серыми и коричневато-серыми, оскольчатыми и черными, листоватыми. Среди аргиллитов к западу от р. Оленек часто встречаются желваки, линзы и прослои плотного или расслоенного фосфорита. В юго-западной части прогиба в основании волжских отложений повсеместно распространены серо-зеленые глауконит-лептохлоритовые песчаники с линзами гравелитов и конгломератов, единичными рассеянными валунами и полуокатанными глыбами (0,5 м и более в поперечнике) различных осадочных и магматических пород. На северо-западе прогиба отложения волжского яруса охарактеризованы микрофауной *Ammodiscus veteranus* Kosyrg., *Haplophragmoides schleiferi* Schar., *H. emelianzevi* Schleif., *Trochammina septentrionalis* Schar., *T. rosacea* Zasp. и др. (определения В. А. Басова). К востоку от устья р. Оленек в этих же отложениях найдены пелециподы *Aucella rugosa* (Fisch.), белемнит *Cylindroteuthis* sp. (*C. superelongata* ? (Bluthg.) и др., а у пос. Кумах-Сурт — *Aucella* ex gr. *mosquensis* (Buch.), *Aequipecten* aff. *arachnoideus* Bodyl.

По южному борту прогиба остатки фауны волжского яруса выявлены во многих пунктах. Здесь найдены пелециподы *Aucella mosquensis* (Buch.), *A. rugosa* (Fisch.), *A. pallasii* Keys., *A. russiensis* Pavl., *A. trigonoides* Lah., *Astarte* cf. *panderi* Rouill., *Meleagrinella malandini* Vogon., белемниты: *Cylindroteuthis magnifica* Orb., *C. absoluta* Fisch., *Pachyteuthis* cf. *explanata* Phill., аммонит *Perisphinctes* sp. и др. Мощность отложений волжского яруса обычно 5—10 м, реже 2—3 или 12—15 м.

Отложения волжского яруса по северному борту прогиба залегают на частично размытых келловейско-оксфордских отложениях, в юго-восточной части прогиба — на батско-келловейской чекуровской свите, на междуречье низовьев рек Оленек и Анабар — на среднеюрских породах, а на водоразделе этих рек — трансгрессивно на породах верхнего протерозоя, перми и нижней юры, а также на вулканогенных породах трапповой формации.

Общая мощность юрских отложений по северному борту Лено-Анабарского прогиба на междуречье Анабара и Оленека достигает 980—1160 м, постепенно уменьшается в восточном направлении и в верхнем течении Оленекской протоки составляет 825—845 м. По южному борту прогиба мощность юрских пород изменяется в следующих пределах: 200—230 м — на правобережье р. Анабар, 180—210 м — на водоразделе р. Анабар и Оленек, 480—500 м — на р. Оленек и 500—530 м — на междуречье Оленека и Лены.

Приверхоянский краевой прогиб

Приверхоянский краевой прогиб разделяется на две части: северную, меридиональную и южную, субширотную. Граница между ними условно проводится в пределах Полярного круга и с. Жиганск, где северная часть прогиба сочленяется с Вилюйской синеклизой. Но следует указать, что в целом юрские отложения северной площади существенно отличаются от южной по резкому преобладанию морских фаций над континентальными.

Ряд стратиграфических подразделений, описанных в тексте, из-за невозможности изображения их в масштабе геологической карты включены в состав более крупных подразделений.

Северная часть Приверхоянского краевого прогиба

В северной части Приверхоянского прогиба породы юры обнажаются как на приплатформенном (западном), так и на прискладчатом

(восточном) крыльях. На прискладчатом крыле мощность отложений увеличивается почти в три раза и в основании их появляются наиболее древние слои юры, отсутствующие на приплатформенном крыле. Разрез включает отложения всех трех отделов, которые в большинстве разделяются на ярусы.

Приплатформенное крыло Приверхоянского краевого прогиба

Нижний отдел

Нижнеюрские морские отложения развиты широко. Выделяются нерасчлененные отложения геттанга и синемюра, плинсбаха и тоара.

Геттангский — синемюрский(?) ярусы

Геттанг-синемюрские (?) отложения распространены на крайне ограниченной площади в бассейне р. Буор-Экит. Они залегают на пермских породах и представлены косослоистыми разномерными песчаниками с конгломератом в основании. Мощность их 10—20 м.

Из песчано-конгломератовых пород собраны пеллециподы *Cardinia laevis* Agass., *Oxytoma sinemuriense* Orb., *Lima* sp., *Myophoria* sp. и брахиоподы *Septaliphoria* sp. (*S. walcotti* Sow.), *Terebratulina* aff. *liassica* End. — Desl. По заключению Н. С. Воронец, *Cardinia laevis* Agass., является формой, характерной для нижних горизонтов нижней юры, а *Septaliphoria walcotti* Sow. встречена в отложениях синемюрского яруса. Присутствие названных форм может указывать на раннелиасовый возраст рассматриваемых отложений.

Плинсбахский ярус

Плинсбахские отложения широко распространены в пределах приплатформенного крыла Приверхоянского прогиба, где залегают на размытых породах верхнего протерозоя, кембрия, перми и триаса. В бассейнах рек Молодо и Сянгюде в разрезе плинсбахских отложений выделяются две пачки: внизу песчаная мощностью 30—35 м и сверху алевритовая мощностью 60—65 м. Нижняя пачка представлена неплотными средне-мелкозернистыми полимиктовыми песчаниками зеленовато-серого цвета, содержащими прослойки алевролитов. Песчаники обладают тонковолинисто-слоистой, реже косослоистой текстурой. Верхняя пачка сложена алевролитами с подчиненным количеством прослоев мелкозернистых песчаников. В верхней половине пачки по рекам Муогдаан и Тит-Юряге появляются песчано-алевроитовые глины. В целом в разрезах по рекам Сянгюде, Молодо, в бассейнах рек Моторчуна и Муна преобладают песчаные и алевритовые породы. Базальные конгломераты встречаются лишь на отдельных участках поднятий. Так, в районе Мунского поднятия (по рекам Муна и Моторчуна) их мощность, по данным Р. О. Галабалы и др., 0,1—1, реже 2,5 м, а в пределах Куойкско-Далдынского поднятия (по рекам Муогдаан и Тит-Юряге) она составляет, по данным Л. М. Натапова и З. В. Осиповой, всего 0,05—0,4 м.

Несколько иной разрез плинсбахских отложений наблюдается на юге в районе с. Жиганск. Нижняя пачка мощностью 55 м сложена тонко переслаивающимися алевритистыми глинами и алевролитами, а верхняя пачка мощностью 105 м представлена алевролитами и мелкозернистыми песчаниками с подчиненными глинистыми алевролитами.

В зоне перехода к Вилюйской синеклизе, в бассейнах рек Линде и Тюнг, морские плинсбахские отложения сменяются прибрежно-мор-

скими и частично дельтовыми мелкозернистыми диагональнослоистыми песками с прослоями глин и алевролитов. Мощность 60—80 м.

Плинсбахские породы содержат многочисленную фауну, среди которой определены аммониты *Amaltheus margaritatus* Montf., *A. margaritatus* var. *compressa* Montf., *A. arcticus* Kosch., а также пеллециподы *Harpax spinosus* Sow., *H. laevigatus* (Orb.), *H. terquemi* Desl., *Meleagrinnella tiungensis* (Petr.), *Myophoria laevigata* Ziet., *Tancredia kuznetsovi* Petr., *VELOPECTEN viligaensis* Tuck. Большинство находок верхнеплинсбахских *Amaltheus margaritatus* приурочено к средней и верхней частям рассматриваемой толщи, поэтому не исключено, что нижние 15—20 м разреза могут принадлежать к нижнему плинсбаху, тем более, что О. К. Смирновой (1962) на р. Тюнг и Н. П. Руневой на р. Моторчуна в самом низу этой толщи выделен своеобразный комплекс микрофауны с *Tolyrammina* sp., по-видимому, нижнеплинсбахскими.

Рассматриваемые отложения содержат разнообразную микрофауну, из которой наиболее характерны *Marginulina subamica* Gerke, *Lenticulina (Astacolus) fortunata* Schl., *Hyperammina odiosa* Gerke et Sossip., *Trochammina lapidosa* Gerke et Sossip., *Ogmoconcha ovata* Gerke et Lev, а также споры и пыльцу.

Мощность плинсбахских отложений вблизи с. Жиганск (скв. 65) 160 м, в скважине у с. Джарджан около 130 м, далее на север она уменьшается до 50—60 м.

Тоарский ярус

В северной части Приверхоянского прогиба отложения тоарского яруса залегают на плинсбахских почти всюду без перерыва. На севере прогиба они представлены глинами и глинистыми алевролитами мощностью 50—60 м, заключающими линзы алевролитистых известняков, округлые карбонатные конкреции и редкие маломощные прослои мелкозернистых кварц-полевошпатовых песчаников. Граница тоарских отложений с подстилающими плинсбахскими породами проводится условно, по массовому появлению ростров белемнитов. Здесь (в бассейне р. Эйз-кит) тоарский возраст отложений устанавливается по белемнитам, среди которых определены *Hastites clavatus* Schl., *H. toarcensis* Opp., *H. cf. bergensis* Kolb, *H. aff. bucklandii* Phill., *Nannobelus pavlovi* Grimh., *N. acutus* Mill., *Passaloteuthis subinaudita* Voron., *P. tolli* Pavl., *P. aff. seatownensis* Lang, *Rhabdobelus aff. exilis* Orb., *Rh. cf. compressus* Stahl., *Dactyloteuthis dolosa* Voron., *Dicoelites bidgievi* Sachs, *D. sibiricus* Sachs, *Mesoteuthis cf. conoidea* Opp., *M. cf. stimula* Dum., *Holcobelus viligaensis* Sachs, *Megateuthis* ? sp. indet. (*M. cf. aalensis* Voltz) и много других. Некоторые из этих форм переходят в нижние горизонты аалена.

Наибольшую мощность (83—88 м) тоарские отложения имеют на юге района, в разрезе жиганских скважин. Здесь они сложены преимущественно аргиллитоподобными глинами с редкими прослоями алевролитов и мелкозернистых песчаников. Собранные пеллециподы *Leda acuminata* Goldf., *L. jacutica* Petr., *Meleagrinnella substriata* Münst., *Arctotis aff. marchaensis* (Petr.), *Mytiloides quenstedti* Pčel., *Tancredia stubendorfi* Schm. указывают на тоарский возраст пород.

В бассейнах рек Тит-Юряге и Муна, между северной и южной площадями прогиба, разрез отложений тоара, по-видимому, неполный. В первом районе на пестроокрашенных алевролитистых глинах плинсбаха залегают уплотненные зеленовато-желтые глины с тонкими прожилками игольчатого гипса, образующими на отдельных участках тонкое

линзовидно-волнистое переслаивание с вмещающими их глинами. Видимая мощность 0,1—0,2 м. Возможно, что эти породы являются образованиями коры выветривания на плинсбахских глинистых отложениях.

Зеленовато-желтые глины перекрываются пачкой (30 м) коричневато-серых глин с обломками обуглившейся древесины, линзовидными стяжениями коричневатого известняка, мелкими кремнистыми гальками и многочисленными рострами белемнитов *Dicoelites* cf. *sibiricus* Sachs. По заключению В. Н. Сакса, белемниты позволяют относить вмещающие их отложения к верхнему тоару — нижнему аалену.

Южнее, в бассейне р. Муна, тоарские глинистые алевролиты (около 20 м) подстилаются огипсованными сланцеватоподобными глинами плинсбаха, представляющими, по-видимому, как и на р. Тит-Юряге, образования древней коры выветривания. В алевролитах найдены пелелиподы *Mytiloides* cf. *amygdaloides* (Goldf.), *M.* aff. *marchaensis* Petr., *M.* cf. *quenstedti* Pčel., свойственные верхнему тоару.

Таким образом, можно полагать, что в районе Куойско-Далдынского (р. Тит-Юряге) и Мунского (р. Муна) поднятий из разреза тоарских отложений выпадают его нижние горизонты.

Из микрофауны для тоарских отложений всей северной части прогиба характерны *Saccamina inanis* Gerke et Sossip., *Ammodiscus glutaceus* Gerke et Sossip., *Camptocythere porrecta* Gerke et Lev.

Средний отдел

В разрезе среднеюрской толщи выделяются отложения ааленского, байосского и батского ярусов. На севере прогиба, в бассейне р. Экит, морские отложения средней юры, объединявшиеся ранее в две свиты — келимярскую (глинистая толща аалена, байоса и нижней части бата) и чекуровскую (песчаная толща верхней части бата и нижней части келлевея), в настоящее время получили ярусное расчленение. Характеристика этих свит приводится при описании юрских отложений Лено-Анабарского прогиба. К югу, в сторону Вилуйской синеклизы, морские образования замещаются прибрежно-морскими (аален — байос) и континентальными (верхняя часть бата) отложениями.

Ааленский ярус

Отложения ааленского яруса принадлежат к его двум подъярусам, причем достаточно обоснованно доказаны отложения нижнего подъяруса. Разрезы подъярусов различаются между собой по литологическому составу только на участке между устьями рек Хоруонка и Молодо.

Нижний подъярус представлен толщей переслаивающихся глинистых алевролитов, алевролитов и мелкозернистых кварц-полевошпатовых песчаников с прослоями аргиллитоподобных глин и известняков. В нижней части разреза присутствуют линзовидные прослои (0,1—0,2 м) конгломератов, в верхней части наблюдаются скопления обуглившихся растительных остатков и мелкие линзы угля.

Контакт ааленских отложений с подстилающими породами наблюдался Ю. И. Хабардиным (1961 г.) в бассейне р. Молодо, где на размытой поверхности тоарских отложений залегают базальные конгломераты, содержащие обломки тоарских белемнитов. В других участках нижняя граница ааленских слоев проводится условно по появлению большого количества раковин ретроцерамов.

Отложения нижнего подъяруса аалена содержат аммониты *Leioceras* cf. *götzendorffensis* Dorn., *L.* cf. *sinon* Bayle, *L.* ex gr. *opalinum* (Rein.), *Pseudolioceras m'clintocki* (Haugh.), белемниты *Hastites cla-*

vatus Schl., *Rhabdobelus exilis* Orb., *Dicoelites bidgievi* Sachs, пелециподы *Retroceramus menneri* Kosch., *R. ambiguus* (Eichw.), *R. subambiguus* (Pčel.), *R. quenstedtii* (Pčel.), *Arctotis lenaensis* (Lah.), *Amberleya ovalis* Pčel. и др., фораминиферы *Lenticulina* (*Astacolus*) ex gr. *varians* Borgn., *L. (Lenticulina) conica* Schl., *Frondicularia capta* Gerke, *Trochammina praesquamata* Mjatl.

Мощность отложений нижнего аалена выдерживается по всему прогибу в пределах 45—60 м.

Отложения верхнего подъяруса четко устанавливаются на площади между устьями рек Хоруонка и Молодо, где представлены в основном светлыми косослоистыми песками и песчаниками аллювиально-дельтового и прибрежно-морского генезиса (нижнекыстатимская свита, по В. А. Вахрамееву и Ю. М. Пушаровскому). В бассейне р. Молодо в нижней части разреза выделяется пачка (25 м) алевролитопесчаных отложений с морской фауной. Граница с породами нижнего аалена четкая, но без следов размыва. Мощность верхнеааленских отложений в прогибе изменяется от 80—90 до 100—110 м (Джарджанская скважина).

Южнее, в бассейне р. Линде, верхний аален сливается с песчаным нижним ааленом, уменьшаясь в мощности до 40 м. К северу (бассейны рек Буор-Эекит, Тас-Эекит) верхний аален как бы «растворяется» в общем разрезе морской глинистой келимйарской свиты с обильными ретроцерамами.

В толще верхнеааленских пород преобладают ретроцерамы *Retroceramus formosulus* (Vogon.), *R. ex gr. formosulus* (Vogon.), *R. lucifer* (Eichw.), *R. ex gr. kystatymensis* Kosch., *R. ex gr. quenstedtii* (Pčel.) и белемниты *Holcobelus* ex gr. *tscheegenensis* (Krimh.). Возможно, что многочисленные ретроцерамы из группы *R. formosulus* могут служить руководящими формами для верхней половины аалена северной площади Приверхоянского прогиба.

Общая мощность ааленских отложений в северной части прогиба 130—160 м.

Байосский — батский ярус

Байос-батские отложения обычно отделены от верхнеааленских слоев скоплениями галек кремнистых пород и кварцитовидных песчаников в основании разреза. По правому берегу р. Лена, против устья р. Муна, а также в скважинах у с. Жиганск к границе ааленских и байос-батских отложений приурочен линзовидный слой песчаников, обогащенных обуглившимися растительными остатками и мелкими линзами угля. Мощность слоя колеблется от 0 до 20 м. На участках, где этот линзовидный слой отсутствует, граница между ааленскими и байос-батскими толщами становится неотчетливой.

Рассматриваемые отложения состоят из переслаивающихся алевролитов, глинистых алевролитов и мелкозернистых песчаников с маломощными прослоями глин. По всему разрезу присутствуют линзовидные прослои глинистых известняков и известковистых алевролитов, кальцитовые конкреции, характерные звездчатые друзы кальцита, реже встречаются лепешковидные стяжения сидерита и пирита. Эти отложения к югу, в сторону Вилюйской синеклизы, постепенно переходят в прибрежно-континентальные косослоистые песчаные образования, а к северу — в типично морские преимущественно песчано-глинистые осадки.

Мощность отложений в бассейне р. Молодо составляет 30—50 м, а в долине р. Лена и в скважинах у с. Жиганск она колеблется от 70 до 100 м.

Песчано-алевритовые отложения в бассейнах рек Моторчуна, Сюн-гююдэ, Молодо без перерыва сменяются косослоистыми мелкозернистыми песчаниками серого и зеленовато-серого цвета с не выдержанными по простиранию прослоями алевролитов. Мощность их до 160 м. В породах повсеместно присутствуют скопления обуглившихся растительных остатков, а иногда и ожелезненной древесины.

В алевролитах нижней части разреза обнаружены пелециподы *Retroceramus elongatus* Kosch., *R. lenaensis* Kosch., *R. ex gr. kystatymensis* Kosch., *R. ex gr. retrorsus* (Keys.), *Arctotis sublaevis* (Bodyl.), *A. ex gr. lenaensis* (Lah.) и др. В этой же части разреза на правом берегу р. Лена выше устья р. Менкере найдены белемниты *Megateuthis* sp., близкие *Megateuthis* aff. *quincuesulcata* Blainv. из нижнебатских отложений Анабарской губы и *Mesoteuthis bajosicus* Ivan. байоса Поволжья. В самом основании толщи найдены *Calliphylloceras* sp. и *Megateuthis* sp.

Комплекс фауны из более высокой части разреза, по данным Р. А. Биджиева, представлен аммонитами *Lissoceras psilodiscus* (Schl.), *Cranoccephalites pompeckji* (Mads.), *C. vulgaris* Spath, *C. aff. subbulatus* Spath, *Holcophylloceras zignodianum* (Orb.), *Calliphylloceras* sp., *Oppelia* (*Oxycerites*) aff. *nivernensis* Gross., *O. cf. flexiradiata* Liss., *O. cf. costatum* (Quen.), *Arctoccephalites kigilakhen-sis* Voron., *A. arcticus* Newt., *A. ellipticus* Spath, *Hyperlioceras* (?) sp. indet., белемнитами *Megateuthis* aff. *quincuesulcata* Blainv., *M. aff. elliptica* Mill., *Pachyteuthis* cf. *cuneata* Gust., пелециподами *Retroceramus porrectus* (Eichw.), *R. kolymaensis* (Bel.), *R. lucifer* (Eichw.), *Arctotis sublaevis* (Bodyl.), *A. aff. lenaensis* (Lah.) и др.

Байос-батские отложения содержат обильную микрофауну, комплекс которой резко отличается от нижнеюрского и ааленского. Наиболее характерными являются *Glomospira gordialis* (Parker et Jones), *Haplophragmoides zhiganicus* Lev, *Verneuiliina sibirica* Mjatl., *Nodosaria candela* Tr., *Globulina lacrima* Reuss., *Pyrocytheridea joveolata* Gerke et Lev.

Р. А. Биджиев верхнюю песчаную толщу с *Cranoccephalites* spp. относит к батскому ярусу (среднему и верхнему бату), а нижележащие песчано-алевритовые отложения — к байосу и нижнему бату.

В долине р. Лена (от устья р. Менкере до р. Эекит) развиты верхнебатские отложения. Они представлены светлыми песками и песчаниками (30 м), выше постепенно переходящими в песчано-алевритовую пачку (30—40 м). Венчается разрез однообразной толщей (50—70 м) прибрежно-морских желтых, фиолетово-серых, иногда диагональностойстых песков, с обильными растительными остатками. Породы содержат фауну пелеципод, главным образом ретроцерам *Retroceramus tongusensis* (Lah.), *R. kystatymensis* Kosch., *R. retrorsus* (Keys.), *R. ex gr. porrectus* (Eichw.), реже встречаются *Arctotis sublaevis* (Bodyl.), белемниты *Pachyteuthis* cf. *cuneata* Gust., *P. cf. subrediviva* Lem. Микрофауны мало, она представлена редкими *Haplophragmoides zhiganicus* Lev, *Ammodiscus* sp.

Общая мощность пород верхнего бата 130—160 м.

Верхнебатский подъярус среднего отдела — верхний отдел

Это стратиграфическое положение занимает джаскойская свита, распространения в районе с. Жиганск на р. Лена. Здесь она постепенно сменяет подстилающие прибрежно-морские песчаные породы нижней части верхнебатских отложений. На мысе Джаской (р. Лена)

джаскойская свита залегает на этих породах с размывом, в ее основании наблюдаются конгломераты мощностью 0,15—0,5 м. В свите выделяются три неравные по мощности части, отвечающие, по представлениям Н. М. Джиноридзе (1966), трем ритмам. Каждый ритм начинается песчаниками и венчается пачкой переслаивающихся алевролитов, песчаников и углей. Мощность ритмов снизу вверх соответственно равна 95—115, 55 и 5—10 м. Общая мощность свиты 155—180 м.

Джаскойская свита содержит батскую микрофауну *Haplophragmoides zhiganicus* Lev (в нижней половине), среднеюрских пресноводных пелеципод *Ferganoconcha sibirica* Tschern. (в верхней половине) и по всему разрезу отпечатки листьев *Raphaelia diamensis* Sew., *Cladophlebis* ex gr. *haiburnensis* (L. et H.) Brongn., *Cl.* ex gr. *whitblensis* Brongn., *Heilungia* cf. *aldanensis* Sam., *Baiera gracilis* Bunb., *B. setacea* (Heeg) Rуп., *Czekanowskia rigida* Heeg. Комплекс растений не противоречит среднеюрскому возрасту, так как большинство форм имеет широкое вертикальное распространение. Спорово-пыльцевые комплексы сходны с батскими. К верхней юре (келловей) могут относиться верхние 15—20 м свиты.

Верхний отдел

Выделяются отложения келловейского и волжского ярусов.

Келловейский ярус

Разрез келловейских отложений мощностью 17—20 м на р. Арылаах-Сээнэ (бассейн нижнего течения р. Молодо) характеризуется ржаво-бурыми и буровато-зеленоватыми песками и песчаниками, несколько осветленными у кровли. Залегают они на размытой поверхности верхнебатских пород с конгломератами в основании мощностью 0,1—0,15 м. К северу и югу мощность отложений уменьшается вплоть до их выклинивания. Сохранились они лишь в наиболее опущенных участках и в эрозионных понижениях (реки Еврашка-Сээнэ, Элиэтибийэ). Возраст пород определяется по аммонитам средней зоны нижнего келловейского *Cadoceras elatmae* (Nik.), *C.* ex gr. *elatmae* (Nik.), обнаруженным в нижней половине толщи на р. Арылаах-Сээнэ. Не исключено, что верхние горизонты принадлежат уже к более молодым зонам келловейя.

Волжский ярус

Отложения волжского яруса распространены повсеместно. Они залегают на размытой поверхности различных толщ бата и келловейя. На междуречье Молодо, Сюнгююдэ, Лены в их составе выделяются четыре пачки.

В основании нижней пачки находится конгломерат (0,1—0,6 м), прослеженный на расстоянии свыше 400 км. В составе галек много фосфоритовых песчаников, иногда с переотложенной фауной средней юры (ретроцерамы, хаститы), верхнего келловейя (*Longaeviceras* sp.), нижнего кимериджа (*Amoeboceras* ex gr. *kitchini* Salf.), а также кораллами силура и силур-девона. В цементе конгломерата обнаружены *Subplanites* sp. пов., *Pachyteuthis* sp., *Aucella rugosa* (Fisch.), *A. mosquensis* (Buch), *Exogyra nana* (Sow.) и др. Над конгломератом располагаются чередующиеся пласты глин, алевролитов и песков мощностью 45—55 м. В них собраны аммониты *Subplanites* aff. *sokolovi* Il'ov., *S.* sp., белемниты *Pachyteuthis obliquispinata* Romp., *P. brevixiformis* Romp., *P. mamillaris* (Eichw.), *Cylindroteuthis subporrecta* Bodyl.,

C. porrecta (Phill.), *C. nikitini* (Sok.), пеллециподы *Aucella rugosa* (Fisch.), *A. mosquensis* (Buch), *A. russiensis* Pavl. и др. Выше с постепенным переходом залегает вторая пачка (45—50 м), сложенная преимущественно темно-серыми глинами и алевролитами. В ней фауна представлена аммонитами *Subplanites* ex gr. *sokolovi* Il'ov., *S. aff. sokolovi* Il'ov., белемнитами *Pachyteuthis obliquispinata* Romp. var. *crasovalis* Blüthg., *Cylindroteuthis nikitini* (Sok.), *C. porrecta* (Phill.), пеллециподами *Aucella mosquensis* (Buch), *A. renuistriata* Lah. и др. В самых верхних горизонтах найдены редкие *Pavlovia* sp. Возраст обеих пачек на основании находок *Subplanites sokolovi* определяется как нижний подъярус волжского яруса.

В бассейне р. Керююк в глинистых алевролитах обнаружены фораминиферы *Ammodiscus veteranus* Kosyг. (in litt.), *A. molodoensis* sp. nov. Basov (in litt.), *Hyperammina aptica* Damp. et Mjatl., *Recurvovoides* sp., *Haplophragmoides infracretaceous* Mjatl., *Frondicularia* cf. *nodulosa* Furss. et Poljen., *Lenticulina* sp. Комплекс микрофауны, по заключению В. А. Басова, обнаруживает некоторое сходство с комплексами из волжских алевролитов Анабарского района.

С резко выраженной границей на отложениях нижнего подъяруса волжского яруса лежит третья пачка, сложенная преимущественно песками и песчаниками мощностью 40—45 м. Она содержит аммониты *Dorsoplanites* (*D. jamesoni* Spath, *D. transitorius* Spath и др.), белемниты *Pachyteuthis obliquispinata* Romp., *Cylindroteuthis nikitini* (Sok.), *C. porrecta* (Phill.), *C. aff. vetljankensis* Gust., пеллециподы *Aucella mosquensis* (Buch) и др.

Завершает разрез маломощная (10—15 м) пачка темно-серых глин и алевролитов с аммонитами *Dorsoplanites* sp., *Lauegites* ex gr. *stschurovskii* Nik., белемнитами *Cylindroteuthis porrecta* (Phill.), *Pachyteuthis* sp. и пеллециподами *Aucella* ex gr. *mosquensis* (Buch) и др.

Находки *Dorsoplanites* и *Lauegites* позволяют относить две верхние пачки к среднему подъярусу волжского яруса.

Общая мощность четырех пачек 160—170 м.

К северу от р. Молодо (бассейны рек Усунку, Арылаах-Сээнэ, Бычыкы, Элиэтибийэ) мощность пород волжского яруса уменьшается до 65—70 м, причем нижние две трети разреза становятся песчаными, а верхняя часть — глинистой. Фауна из нижних слоев песчаной толщи представлена аммонитом *Subplanites* cf. *sokolovi* Il'ov., а из верхних — многочисленными аммонитами *Dorsoplanites* ex gr. *panderiformis* Mich., *D. cf. sibiriakovi* Mich. и др. По всему разрезу встречаются белемниты *Pachyteuthis obliquispinata* Romp., *P. subrectangulata* Blüthg., *Cylindroteuthis elongata* Blüthg., пеллециподы *Aucella mosquensis* (Buch), *A. gracilis* Pavl., *Arctotis intermedia* Bodyl. и др. Возраст отложений устанавливается по аммонитам как нижний — средний подъярус волжского яруса.

Отложения верхнего подъяруса волжского яруса выявлены по рекам Еврашка-Сээнэ и Бычыкы, они характеризуются алевролитами и глинами (70—90 м), которые к северу (р. Элиэтибийэ) замещаются песками. Переход от средневожских слоев постепенный, без перерыва. В глинах найдены *Aucella fischeriana* (Orb.), *A. lahusei* Pavl., *A. krotovi* Pavl., *A. spasskensis* Pavl. и др., в средней части толщи (в осыпи) обнаружен *Craspedites* sp. indet., из песков нижней части разреза извлечен *Craspedites* (?) sp. indet.

Присутствие в слоях аммонитов *Craspedites* и обилие *Aucella fischeriana* (Orb.) и *A. lahusei* Pavl. позволяют относить вмещающие слои к верхнему подъярусу волжского яруса.

Выше следуют с постепенным переходом слои морского валанжина.

На юге района волжскому ярусу соответствует сытогинская свита Жиганского района, расчленяющаяся на три пачки: песчаную (2—6 м), глинистую (4—8 м) и верхнюю песчаную (25—28 м). В свите содержится фауна *Subdichotomoceras*(?) sp., *Pachyteuthis* sp., *Cylindroteuthis* sp., *Aucella mosquensis* (Buch.), *A. rugosa* (Fisch.), *Tancredia magna* Kosch., *Modiola strajevskiana* Ogb. и др.; в ее самом верху (красные песчаники) обнаружены *Aucella* cf. *fischeriana* (Ogb.).

Прискладчатое крыло Приверхоанского краевого прогиба

Юрские отложения в прискладчатом крыле прогиба представлены мощной толщей почти исключительно морских образований. Она залегает со стратиграфическим несогласием на породах верхнего триаса, а в нижнем течении р. Лена — на породах среднего триаса и почти всюду содержит в основании мелко- и среднегалечные конгломераты мощностью 0,5—1,5 м.

Нижний отдел

В разрезе нижней юры выделяются отложения геттанга и синемюра, плинсбаха и тоара, но на прилагаемой геологической карте они показаны в виде нерасчлененной толщи.

Геттангский и синемюрский ярусы

Отложения геттангского и синемюрского ярусов достоверно установлены только на р. Бегиджян. Не исключено их присутствие и к северу, до бассейна р. Унгуохтах, где отложения этого возраста известны в одной из синклиналей западного крыла Верхоянского мегантиклинория. Они представлены темно-серыми песчанистыми алевролитами, аргиллитами и мелкозернистыми песчаниками. В их основании залегают маломощные (0,3—0,5 м) пласты среднезернистых песчаников, гравелитов и мелкогалечных конгломератов, состоящих из обломков кварца, кремней и кварцитов (20—40%), кислых (20%) и основных (10%) эффузивов, аргиллитов и алевролитов (40—50%). Завершается разрез пачкой, сложенной светло-серыми от мелко- до грубозернистых песчаниками с тонкими линзами конгломератов и рассеянными гальками кварца, кремней и кислых эффузивов мощностью 20 м. Повсеместно встречаются рассеянные гальки гранитоидов эффузивного и интрузивного облика, кремней, роговиков, кварцитов и известняков, обломки минерализованной древесины и знаки ряби на плоскостях наслоения.

В алевролитах и аргиллитах собраны пелециподы *Otapiria limaeformis* Tschk., *O. aff. ussuriensis* (Voron.), *Modiola scalprum* Sow. (определения Н. С. Воронец, Н. И. Шульгиной и Р. А. Биджиева), характерные для геттангского — синемюрского ярусов Северо-Востока СССР. Мощность отложений составляет 180—200 м.

Плинсбахский ярус

Отложения плинсбахского яруса залегают либо согласно на отложениях нижней юры, либо стратиграфически несогласно с базальными конгломератами мощностью до 1,5 м, когда они приурочены к основанию юрского разреза (севернее р. Унгуохтах).

Южнее р. Унгуохтах их разрез имеет трехчленное строение. Нижняя часть (50—130 м) представлена темно-серыми песчанистыми алевролитами со слоями и линзами тонкозернистых глинистых песчаников и

аргиллитов, заключающими фауну пелеципод *Meleagrinnella tiungensis* (Petr.), *Harpax* cf. *terquemi* Desl., *Tancredia kuznetsovi* Petr. (определения Н. С. Воронец).

Средняя часть разреза (150—250 м) характеризуется резким преобладанием песчаников. Песчаники серые, мелко-, реже средне- и крупнозернистые, полимиктовые и кварц-полевошпатовые, нередко со знаками ряби. В подчиненном количестве присутствуют темно-серые алевролиты и аргиллиты (мощность их пластов от 3—4 до 25—40 м). В песчаниках содержатся тонкие линзы конгломератов и рассеянные гальки гранитоидов, пород эффузивного и интрузивного облика, кварцитов, кремней, роговиков, известняков, встречается фауна пелеципод *Harpax terquemi* Desl., *Myophoria* cf. *laevigata* Ziet. (определения Н. С. Воронец).

Верхняя часть разреза (100—160 м) сложена глинистыми алевролитами зелено-серыми, нередко ожелезненными, с частыми слоями глинистых песчаников и почти черных аргиллитов. Повсеместно встречаются глинисто-карбонатные и кремнисто-глинистые конкреции, линзы темно-серых известняков и мергелей. На р. Нелон мощность верхней глинистой части разреза увеличивается до 340 м за счет частичного замещения глинистыми породами средней песчанниковой части разреза.

Из верхней части разреза определены аммонит *Amaltheus margaritatus* Montf., пелециподы *Harpax terquemi* Desl., *H. laevigatus* Orb., *H. spinosus* Sow., *Pleuromya liasica* Kosch., *Meleagrinnella tiungensis* (Petr.), фораминиферы *Hyperammina* cf. *odiosa* Gerke et Sossip., *Trochammina* cf. *inusitata* Schleich. (определения Н. С. Воронец, А. А. Герке) и др.

Общая мощность пород плинсбахского яруса 300—540 м.

Севернее р. Унгуохтах в основании разреза плинсбахского яруса появляется пласт гравелитов и конгломератов мощностью 1—1,5 м, аналогичных по составу геттангским. Вся остальная часть разреза сложена алевролитами и аргиллитами. Общая мощность отложений 200—300 м.

Тоарский ярус

К тоарскому ярусу относятся темно-серые до черных комковатые и оскольчатые аргиллиты и алевролиты, связанные постепенным переходом с подстилающими отложениями. В тоарских слоях заключены крупные линзовидные конкреции известковистых аргиллитов и глинистых известняков и мелкие (5—6 см) фосфоритовые конкреции. Выявлены остатки аммонитов *Dactyloceras gracile* Simps., белемнитов *Dicoelites* cf. *bidgievi* Sachs, *Hastites clavatus* Schl., *H.* cf. *compactus* Kolb, пелеципод *Oxytoma* ex gr. *jacksoni* Rompr. и др. Мощность пород всюду выдерживается в пределах 80—100 м.

Средний отдел

Отложения средней юры представлены породами ааленского, байосского и батского ярусов.

Ааленский ярус

Отложения ааленского яруса залегают согласно на слоях нижней юры. Граница между ними проходит в однородной глинистой толще. Южнее р. Унгуохтах отложения аалена разделяются на две части. Нижняя мощностью 75—100 м представлена неравномерно чередующимися глинистыми или песчанистыми алевролитами и тонкозернистыми

глинистыми песчаниками, обогащенными гидроокислами железа. Выше-лежащая пачка (25—32 м) состоит из почти черных оскольчатых аргиллитов с шарообразными конкрециями глинистых известняков. Породы содержат фауну *Dicoelites minaevae* Sachs, *D. cf. bidgievi* Sachs, *Retroceramus menneri* Kosch., *R. ex gr. ambiguus* (Eichw.), *Arctotis lenaensis* (Lah.) и др.

Верхняя часть отложений аалена (150 м) сложена серыми мелкозернистыми полимиктовыми и кварц-полевошпатовыми песчаниками, обычно косолоистыми, с маломощными пластами песчанистых алевролитов и аргиллитов. Породы содержат густую вкрапленность пирита, многочисленные остатки окаменелой и обугленной древесины, а также остатки *Retroceramus* — *R. ussuriensis* (Vogon.), *R. ex gr. retrorsus* (Keys.), *R. ex gr. formosulus* (Vogon.).

Общая мощность ааленских отложений на площади к югу от р. Унгуохтах 250—280 м.

Севернее р. Унгуохтах разрез отложений аалена сокращен до 60—70 м. Он сложен темно-серыми алевролитами и аргиллитами, содержащими остатки белемнитов *Hastites* aff. *clavatus* Schl. и пелеципод *Retroceramus* aff. *menneri* Kosch., *Variamusium oleneki* Bodyl., *Arctotis* ex gr. *lenaensis* (Lah.) (определения Н. С. Воронец).

Байосский — батский ярусы

Байос-батские отложения лежат согласно на слоях ааленского яруса. Южнее р. Унгуохтах они представлены преимущественно песчаниками и разделяются на несколько частей. В нижней части разреза (20—40 м), условно отнесенной к байосу, залегают серые и желтовато-серые мелкозернистые песчаники с подчиненными прослоями темно-серых ожелезненных алевролитов и аргиллитов, обогащенных гидроокислами железа, с пластом песчаника-рухляка в основании. Среди песчаников много рассеянных галек кремнистых пород, иногда кварца. Найдены остатки пелеципод *Retroceramus porrectus* (Eichw.), *R. ex gr. aldanensis* Kosch., *R. ex gr. retrorsus* (Keys.), *Arctotis* cf. *tolmatshovi* Kosch., *A. ex gr. lenaensis* (Lah.) и др.

Выше залегают темно-серые глинистые алевролиты и аргиллиты с подчиненными слоями (0,5—2 м) мелкозернистых известковистых песчаников, со звездчатыми кальцитовыми стяжениями и редкими шарообразными конкрециями темно-серых глинистых известняков. Мощность этой части разреза 80—100 м. В ней содержится многочисленная фауна пелеципод *Retroceramus porrectus* (Eichw.), *R. ex gr. retrorsus* (Keys.), *Arctotis* ex gr. *lenaensis* (Lah.), *A. cf. sublaevis* (Bodyl.), *Oxytoma inaequivalve* (Sow.) и др.

Еще выше следуют полимиктовые и кварц-полевошпатовые песчаники мощностью 280—300 м, зеленовато-серые, мелкозернистые, с крупными стяжениями известковистых песчаников, с прослоями и линзами песчаных алевролитов с гидроокислами железа. В породах много обугленной и окаменелой древесины, встречаются линзочки угля мощностью 1—3 см, знаки ряби. Обнаружена фауна батского яруса: аммониты *Cranophalites* cf. *vulgaris* Spath и пелециподы *Arctotis* cf. *sublaevis* (Bodyl.), *A. cf. lahusei* Vogon., *Retroceramus* cf. *lucifer* (Eichw.), *R. porrectus* (Eichw.) (определения Н. С. Воронец).

Разрез венчается полимиктовыми песчаниками мощностью 120—130 м, составляющими нижнюю часть джаскойской свиты. Песчаники неплотные, светло-серые, среднезернистые, часто с сидеритовым цементом, содержат большое количество обуглившись растительных остатков.

Общая мощность отложений байосского — батского ярусов южнее р. Унгуохтах достигает 500—570 м.

Севернее р. Унгуохтах разрез байос-батских отложений имеет двучленное строение. Нижняя часть (80 м) сложена темно-серыми алевролитами и черными аргиллитами с линзовидными прослоями темно-серых известняков, заключающими остатки аммонитов *Cranoccephalites* sp. и пелеципод *Retroceramus lucifer* (Eichw.), *R. cf. formosulus* (Vogon.), *Arctotis sublaevis* (Bodyl.), *A. ex gr. lenaensis* (Lah.) (определения Н. С. Воронец). Эта часть разреза имеет, по-видимому, возраст от байоса до нижнего бата включительно.

Верхняя часть байос-батских отложений представлена светло-серыми песчанистыми алевролитами и мелкозернистыми кварц-полевошпатовыми песчаниками мощностью 100—150 м, составляющими нижнюю половину чекуровской свиты. В них содержатся верхнебатский аммонит *Arctoccephalites aff. arcticus* Newt. и пелециподы *Retroceramus porrectus* (Eichw.), *R. retrorsus* (Keys.), *Arctotis lenaensis* (Lah.) и др. (определения Н. С. Воронец, Е. С. Ершовой).

Общая мощность пород байосского — батского ярусов севернее р. Унгуохтах 180—230 м.

Верхний отдел

Отложения верхней юры всюду лежат согласно на слоях средней юры и характеризуются большой фациальной пестротой. В настоящее время можно выделить три типа разреза верхней юры.

Первый тип разреза наблюдается к югу от р. Джарджан. Здесь внизу залегают угленосные отложения мощностью 200—220 м, составляющие верхнюю часть джасюльской свиты. Они представлены серыми алевролитами, темными углистыми алевролитами с пропластками каменных углей (менее 0,3 м) и маломощными пластами мелкозернистых кварц-полевошпатовых песчаников. В них имеются отпечатки растений *Osmundopsis acutipinnula* Vassil., *Coniopteris burejensis* (Zal.), Sew., *Cladophlebis aldanensis* Vachr., *Cl. argutula* (Heer.) Font. (определения В. А. Вахрамеева, Н. Д. Василевской). Верхнюю часть разреза составляют отложения сытогинской свиты, залегающие со следами размыва на подстилающих слоях. Свита мощностью 90—130 м сложена светло-серыми мелкозернистыми песчаниками кварц-полевошпатового и полимиктового состава с редкими пластами темно-серых алевролитов, включающих фауну. В песчаниках встречаются углифицированные растительные остатки и округлые стяжения известковистых песчаников. По фауне определяются нижний и средний подъярусы волжского яруса: *Pectinatites* sp., *Pachyteuthis* sp., *Aucella mosquensis* (Buch), *A. rugosa* (Fisch.), *Entolium nummulare* (Fisch.), *Arctotis intermedia* Bodyl., *Pleuromya tellina* Agass. и др. (определения Н. С. Воронец и Р. А. Биджиева). Общая мощность верхнеюрских пород достигает 290—350 м.

Второй тип разреза отложений верхней юры наблюдается в междуречье Джарджан — Барысах, где они представлены серыми и зеленовато-серыми средне- и мелкозернистыми песчаниками с единичными пластами темно-серых алевролитов мощностью 1,5—4, реже 13—15 м.

На р. Барысах (Джиноридзе, Меледина, 1966) верхнеюрские отложения подразделяются на:

1. Нижний келловей с *Pachyteuthis tschernyschevi* Krith.—песчаники с единичными пластами алевролитов, содержащими многочисленные растительные остатки и линзочки каменного угля

2. Нижний келловей — нижний оксфорд — песчаники и алевролиты, залегающие с разрывом на подстилающих слоях, с пластом (0,60—0,75 м) среднегалечного конгломерата в основании 35—37 м
3. Кимеридж (?) — нижний подъярус волжского яруса с *Pachyteuthis* cf. (?) *intorta* Sachs et Nalп., *P. subbreviaxis* Sachs et Nalп. — песчаники с рассеянными гальками в основании, лежащие со следами размыва на подстилающих слоях 47 „
4. Нижний подъярус волжского яруса с *Subplanites* ex gr. *sokolovi* Nov. — тонко переслаивающиеся песчаники и алевролиты 159 „
5. Средний — верхний подъярусы волжского яруса — песчаники и алевролиты 75 „

Общая мощность пород верхней юры в междуречье Джарджан — Барысах 400 м.

В бассейне р. Уэль-Сиктях в верхней части описываемых отложений найдена фауна среднего подъяруса волжского яруса: аммонит *Dorsoplanites* sp., белемнит *Cylindroteuthis* cf. *porrecta* (Phill.) и пеллециподы *Aucella fischeriana* Orb., *A. lahusei* Pavl., *A. trigonoides* Lah., *Camptonectes praecinctus* Spath и др. (определения Н. С. Воронец и Н. И. Шульгиной).

Третий тип разреза отложений верхней юры развит севернее р. Барысах и в низовьях р. Лена. Разрез начинается с песчаников мощностью 50 м, составляющих верхнюю часть чекуровской свиты. Песчаники светло-серые, мелкозернистые, часто косослоистые, с растительным детритом и редкими прослоями темно-серых алевролитов. Обнаружена фауна келловей — *Arcticoceras* aff. *ishmae* (Keys.), *Retroceramus bulunensis* Kosch. (определения Н. С. Воронец и Е. С. Ершовой). Выше залегают тонкослоистые темно-серые алевролиты и аргиллиты мощностью 45—120 м с редкими прослоями светло-серых мелкозернистых песчаников. Породы сильно пиритизированы и обохрены. В них встречаются гальки кремнистых пород, кварца и известняков, а в отдельных слоях — стяжения сидеритов. Отложения содержат аммониты келловей — *Cadoceras* cf. *simulans* Spath и оксфорда — *Cardioceras* aff. *cordatum* Sow., *C.* ex gr. *excavatum* Sow., пеллециподы оксфорда — кимериджа — *Aucella* cf. *bronni* Rouill., *A. tenuistriata* Lah. (определения Н. С. Воронец, Е. С. Ершовой).

Венчается разрез темно-серыми и серыми мелкозернистыми песчаниками, часто глинистыми, с прослоями черных алевролитов и аргиллитов. Эти песчаники в бассейне р. Бесюке залегают на подстилающих слоях согласно и содержат фауну от верхнеоксфордского подъяруса в основании до волжского яруса в кровле: *Aucella bronni* Rouill., *A. mosquensis* Keys., *A. fischeriana* (Orb.). Мощность песчаников на р. Бесюке 40 м. В низовьях р. Лена они залегают с разрывом на отложениях кимериджа и оксфорда. Мощность их уменьшается до 10—15 м. Здесь в песчаниках встречена фауна волжского яруса: аммонит *Kachpurites* aff. *fulgens* (Trautschh.), пеллециподы *Aucella russiensis* Pavl., *A. fischeriana* (Orb.), *A. lahusei* Pavl., *A.* ex gr. *mosquensis* (Vuch) и др. (определения Н. С. Воронец, Е. С. Ершовой, И. И. Тучкова).

Общая мощность верхнеюрских отложений севернее р. Барысах колеблется от 105 до 185 м.

Южная часть Приверхоанского краевого прогиба

Граница между южной и северной частями Приверхоанского краевого прогиба проводится по р. Бегиджян, к югу от которой в юрских отложениях резко возрастает роль континентальных образований. На

участке между р. Бегиджян и р. Дянышка разрез юры является переходным. Юрские породы обнажаются на северо-восточном прискладчатом крыле прогиба. В ряде районов (поселки Тас-Тумус, Сангар, Берге, Китчан, Баханы и др.) они вскрыты скважинами. Их разрезы на площади р. Бегиджян — р. Дянышка на прискладчатом и приплатформенном (юго-западном) крыльях практически совпадают, поэтому они описаны совместно. Южнее р. Дянышка разрезы становятся различными. Для этой территории рассматриваются юрские отложения лишь прискладчатого крыла. Разрезы приплатформенного крыла неотличимы от таковых в прилегающих районах Вилюйской синеклизы, которые были охарактеризованы ранее.

Нижний отдел

На севере рассматриваемой части Приверхоянского прогиба, в бассейне р. Тирехтях, Л. М. Натапов и другие геологи ВАГТ в 1964—1965 гг. выделили в нижнеюрских отложениях три части, относящиеся к геттангу — синемюру, плинсбаху и тоару. На геологической карте они показаны в виде нерасчлененной толщи.

Геттангский — синемюрский ярусы

Граница этих отложений с подстилающими породами четкая, она проводится по смене светлых грубозернистых песчаников темными мелкозернистыми песчаниками с прослоями алевролитов. Иногда в основании толщи залегает пласт конгломератов мощностью от 0,2 до 10 м. Песчаники темно-серые и зеленовато-серые, мелкозернистые, слюдистые, полевошпат-кварцевые, с кремнисто-гидроslюдистым, карбонатно-глинистым и глинисто-хлоритовым цементом. Они слагают нижние 30—40 м разреза. Встречаются слои (1,5—2 м) тонкослоистых алевролитов, по составу и окраске аналогичных песчаникам. Выше залегает толща мощностью 80—100 м алевролитов и алевропесчаников с редкими слоями песчаников. Она перекрывается светло-серыми, средне- и крупнозернистыми, грубоплитчатыми песчаниками с линзами и прослоями конгломератов. Мощность этой толщи возрастает с севера на юг от 40 до 80—90 м. Венчается разрез пачкой часто переслаивающихся темно-серых плитчатых песчаников, темных алевролитов и алевропесчаников мощностью 40—60 м.

В алевролитах и алевропесчаниках приведенного разреза собрана фауна пелеципод *Mytilus scalprum* Sav., *Otapiria limaeformis* Tschk., *Cardinia* cf. *lanceolata* Stutch., *C.* cf. *acuminata* Martin и др.

Мощность отложений геттанга — синемюра колеблется от 190 до 290 м.

Плинсбахский ярус

В разрезе плинсбахских отложений выделяются три части. Нижняя мощностью 110—120 м сложена зеленовато-серыми песчано-алевролитовыми сланцами, иногда параллельнослоистыми, чередующимися с пластами серых и темно-серых, тонко- и мелкозернистых песчаников, алевропесчаников и алевролитов. Средняя часть мощностью 250—260 м представлена серыми и светло-серыми мелкозернистыми полимиктовыми песчаниками с кремнисто-хлоритовым, гидроslюдистым, участками карбонатным и железистым цементом. Встречаются прослои алевролитов и рассеянные окатанные гальки 1—5 см в поперечнике, нередко образующие скопления на плоскостях наслоения или линзы конгломе-

ратов мощностью 5—15 см. В составе галек присутствуют различные эффузивы, гранитоиды, кварциты, кремни и роговики. Верхняя часть разреза мощностью 120—140 м характеризуется чередующимися темно-серыми тонкоплитчатыми песчаниками, алевропесчаниками и почти черными, обогащенными углистым веществом, алевролитами.

По разрезу собрана фауна пелеципод *Harpax laevigatus* Orb., *H. terquemi* Desl., *Tancredia kuznetsovi* Petr., *T. oviformis* Lah., *Pleuromya liasica* Kosch., *Meleagrinnella* aff. *tiungensis* (Petr.) и брахиопод *Rhynchonella variabilis* Dav.

Общая мощность отложений плинсбахского яруса достигает 480—500 м.

Тоарский ярус

Разрез тоарских отложений в бассейне р. Тирехтях мощностью 80—100 м сложен темно-серыми до черных алевролитами, кварц-полевошпатовыми, с хлорито-кремнистым цементом, с большим количеством углистого вещества на плоскостях наслоений, переслаивающимися с темными оскольчатыми аргиллитами, содержащими в верхней части конкреции сидерита. Они охарактеризованы белемнитами *Dicoelites* cf. *bidgievi* Sachs, *D. sp.* и пелециподами *Leda jacutica* Petr., *Oxytoma* aff. *oppeli* Roll. (определения В. Н. Сакса и Р. А. Биджиева).

Южнее, между реками Дянышка и Тукулан, нижнеюрские отложения расчленяются А. В. Лейпцигом и К. Ф. Клышко на три части. В основании разреза, как и всюду на прискладчатом крыле прогиба, развит пласт мелкогалечных полимиктовых конгломератов, располагающийся на различных горизонтах триасовых пород.

Нижняя часть разреза в бассейне р. Дянышка представлена пачкой алевролитов с маломощными прослоями мелкозернистых песчаников. В средней части пачки и в ее основании залегают среднезернистые песчаники с прослоями конгломератов. В разрезах к югу роль песчаников постепенно возрастает.

В этих отложениях в бассейне р. Дянышка собраны пелециподы *Modiola liasica* Terq., *M. hillana* Sow., *Chlamys* ex gr. *textoria* (Schl.), *Mytilus* cf. *liasinus* Terq., *Cardinia* cf. *concinna* Sow., *Spiriferina* sp., *Myophoria laevigata* Ziet. и др. (определения Н. С. Воронца). Мощность охарактеризованных пород на прискладчатом крыле прогиба составляет 250—320 м, минимальные мощности отмечаются на участке Китчанского поднятия.

Средняя часть разреза выражена пачкой серых и зеленовато-серых, преимущественно среднезернистых песчаников, которым подчинены тонкие прослои мелкозернистых песчаников и алевролитов. В южной части прогиба в этом разрезе появляются прослои и линзы конгломератов.

Переход от нижележащих алевролитов к песчаникам постепенный, и граница между этими частями разреза нижней юры проводится лишь по смене состава фауны в основании песчаниковой пачки. В них найдены верхнеплинсбахский аммонит *Amalteus margaritatus* Monti. и пелециподы *Harpax laevigatus* Orb. cf. *orbiculoides* Roem., *Meleagrinnella tiungensis* (Petr.), *Myophoria* cf. *laevigata* Ziet., *Oxytoma* ex gr. *cygnipes* Phill.

Мощность плинсбахских отложений возрастает от 60—140 м на платформенном крыле до 300—350 м в центральных частях прогиба и на прискладчатом крыле.

К тоарскому ярусу на участке от р. Бегиджян и до Китчанского поднятия включительно (правобережье р. Лена в районе устья р. Ви-

люй) отнесены темно-серые, почти черные алевролиты и аргиллиты с редкими маломощными прослоями мелко- и среднезернистых песчаников. В разрезах прискладчатого крыла Приверхомянского прогиба к юг-юго-востоку от Китчанского поднятия к тоарскому ярусу относятся маломощная пачка алевролитов, песчаников и аргиллитов. Глинистые породы приурочены к нижней части разреза, образуя пласты по 2—6 м, или равномерно распределены среди песчаников маломощными слоями. Песчаники обычно преобладают.

В этих отложениях в различных районах прогиба встречены тоарские аммониты *Dactyloceras gracile* Simps., белемниты *Mesoteuthis* cf. *oxycona* Hehl., *M.* cf. *gracilis* Hehl., *Nannobelus* cf. *pavlovi* Krimh. и пелециподы *Tancredia stubendorffii* Schm., *T. curta* Vогон., *Arctotis marchaensis* (Petr.) и др.

Мощность глинистой пачки в северных участках южной части прогиба изменяется на площади Китчанского поднятия и в скважинах в районе устья р. Вилюй от 25—50 м, до 150 м в бассейне р. Дянышка.

Средний отдел

Отложения среднеюрского возраста между реками Бегиджян и Дянышка расчленены Р. А. Биджиевым, Л. М. Натаповым и другими геологами ВАГТ на ааленские, байос-нижнебатские, среднебатские и вышележащие континентальные образования. К югу от р. Дянышка разрез средней юры на ярусы не расчленяется.

Отложения ааленского яруса разделены на две части, которые могут быть отнесены к нижнему и верхнему подъярусам.

Разрез нижнего аалена в нижней части сложен темно-серыми и ржаво-бурыми алевролитами полевошпат-кварцевыми, с хлорито-кремнистым и карбонатным цементом, чередующимися с темно-серыми аргиллитами и зеленовато-серыми глинистыми песчаниками полевошпат-кварцевого состава с карбонатным и глинистым цементом. В средней части количество песчаников увеличивается, а в верхней появляются чередующиеся алевролиты и аргиллиты с линзами и стяжениями пелитоморфных и мелкокристаллических глинистых известняков. Общая мощность нижеааленских отложений 120—140 м.

Породы содержат белемниты *Dicoelites minaevae* Sachs, пелециподы *Retroceramus menneri* Kosch., *R.* aff. *quenstedti* (Pčel.), *R.* cf. *elegans* Kosch., *Arctotis lenaensis* (Lah.), *Camptonectes* cf. *aratus* Wag.

Верхнеааленский подъярус на приплатформенном крыле Приверхомянского прогиба представлен 100-метровой толщиной светлых косослоистых песчаников.

На прискладчатом крыле верхнеааленскими являются мелко- и среднезернистые полевошпат-кварцевые песчаники, иногда косослоистые, с подчиненными слоями 0,1—0,3 м песчаных алевролитов, нередко охристых. На плоскостях наложения наблюдаются скопления обугленных растительных остатков и плохо сохранившейся древесины. Фауна представлена пелециподами *Retroceramus* aff. *sobopolensis* Kosch., *R.* ex gr. *formosulus* (Vогон.), *R.* *ussuriensis* (Vогон.). Мощность толщи достигает 120 м.

Байосский ярус — нижнебатский подъярус в нижней части представлен желто-серыми мелкозернистыми тонкоплитчатыми песчаниками полевошпат-кварцевого состава, с глинистым цементом, темно-серыми алевролитами и аргиллитами. Все породы сильно обогащены окислами железа. В песчаниках встречаются редкие линзы конгломератов и рассеянные гальки окремненных алевролитов и аргиллитов, карбонатных

пород, кремней, реже кварцитов. В верхней части разреза чередуются темно-серые алевролиты и аргиллиты, которым подчинены прослои зеленовато-серых алевропесчаников и линзы серых известковистых песчаников. В отложениях найден аммонит *Lissoceras psilodiscus* Schl. и собраны пелециподы *Arctotis lenaensis* (Lah.), *A. ex gr. lenaensis* (Lah.), *A. aff. sublaevis* (Bodyl.), *Retroceramus retrorsus* (Keys.), *R. cf. porrectus* (Eichw.), *R. cf. tschubukutachensis* Kosch. и др.

Отложения среднего бата представлены серыми мелкозернистыми полимиктовыми песчаниками с карбонатным, кремнисто-слюдистым, реже глинистым цементом. Встречаются прослои песчаников, сильно обогащенных окислами железа, и серых плотных массивных песчаников. Из остатков фауны определены аммонит *Cranoccephalites cf. vulgaris* Spath, пелециподы *Retroceramus retrorsus* (Keys.), *R. porrectus* (Eichw.), *R. lucifer* (Eichw.), *R. sobopolensis* Kosch., *Arctotis lenaensis* (Lah.), *A. tolmachovi* Kosch., *A. aff. sublaevis* (Bodyl.) и др. (определения Р. А. Биджиева, Н. С. Воронеж и А. Н. Наумова). Мощность среднебатских пород 240 м.

Выше располагается джаскойская свита, относящаяся к верхнебатскому подъярису среднего отдела — верхнему отделу юрской системы. Ее континентальные отложения постепенно, без следов перерыва, сменяют подстилающие породы. В разрезе выделяются три части. Нижняя мощностью 100—150 м сложена полевошпат-кварцевыми песчаниками с глинисто-хлоритовым, гидрослюдистым и карбонатно-глинистым цементом, светло-серыми до белых, от среднезернистых до гравийных. Им подчинены прослои темно-серых песчаных и глинистых, иногда углистых алевролитов и редкие линзы угля.

Средняя часть джаскойской свиты мощностью 130—160 м угленосна. Она представлена светло-серыми до белых песчаниками, иногда крапчатыми, разномзернистыми, часто косослоистыми, обильно насыщенными растительными остатками. Среди них находятся тонкозернистые плитчатые песчаники серого, голубовато-серого и коричневатого цвета, а также тонкоплитчатые до листоватых алевролиты голубовато-серых, зеленоватых и темно-серых цветов. В разрезе насчитывается до десяти прослоев и пластов угля мощностью от 0,08 до 3 м. Породы содержат отпечатки *Cladophlebis aldanensis* Vachr., *Coniopteris burejensis* (Zal.), Sew., *Raphaelia diamensis* Sew., *Ginkgo sp.*, *Czekanowskia rigida* Heer, *Pityophyllum sp.* (определения Н. Д. Василевской и В. А. Вахрамеева).

Верхняя часть свиты сложена песчаниками серыми, иногда с зеленоватым и желтоватым или бурым оттенком, разномзернистыми, косослоистыми, с многочисленными прослоями темно-серых алевролитов и углистых аргиллитов. Породы содержат отпечатки папоротников *Sphenopteris aff. gracillima* Heer, *Cladophlebis argutula* (Heer) Font. Среди аргиллитов встречаются линзы угля мощностью от 0,03 до 3 м.

Мощность верхней части джаскойской свиты 90—100 м. В западном направлении она уменьшается до первых десятков метров.

Общая мощность джаскойской свиты составляет 350—380 м.

Отложения средней юры в южных районах Приверхоанского прогиба, на Китчанском поднятии и к юго-востоку от него, представлены чередующимися пачками разнообразных песчаников и глинистых пород. В разрезах Верхоянского хребта преобладают крупные пачки темно-серых алевролитов, перемежающихся с пластинами мелко- и среднезернистых светлых песчаников. Песчаников больше вверху разреза, они среднезернистые, плохо сортированные, с многочисленными обломками обуглившихся растений. Породы содержат фауну пелеципод, свидетельствующую об их среднеюрском возрасте: *Retroceramus ex gr. retrorsus*

(Key s.), *Arctotis lenaensis* (L a h.), *Pleuromya alta* A g a s s., *P. tenuistria* A g a s s. и др. (определения Н. С. Воронец). Мощность этих отложений изменяется от 120 м на приплатформенном крыле прогиба до 200 м на прискладчатом крыле.

Верхний отдел

К верхнему отделу юрской системы относятся средняя и верхняя части джаскойской свиты, а также морская сытогинская свита и угленосная чечумская свита. Остановимся на характеристике двух последних свит.

Севернее Китчанского поднятия (бассейны рек Тирехтях и Дянышка) сытогинская свита, с размывом перекрывающая подстилающие породы, начинается пачкой кварц-полевошпатовых песчаников зеленоватого цвета, с глинисто-хлоритовым и хлорито-кремнистым цементом. Они содержат включения глауконита, реже рассеянные гальки и гравий карбонатных пород верхнепротерозойско-кембрийского возраста, кремней и кварца. Остальная часть свиты сложена такими же по составу песчаниками, но более тонкозернистыми, часто глинистыми. Породы тонко-горизонтальнослоистые с бугристыми плоскостями наслоения, несущими знаки ряби. Встречаются подчиненные слои темно-серых, зеленовато-серых и голубоватых тонкослоистых алевролитов и линзы мелкозернистых темно-серых известковистых песчаников. По разрезу наблюдаются включения глауконита, а в нижней части — фосфаты. В свите содержатся пеллециподы *Entolium nummularis* (F i s c h.), и *Aucella mosquensis* (B u c h.). Мощность сытогинской свиты 70—90 м.

На большей части южной половины Приверхоянского прогиба верхнеюрские отложения слагают континентальную угленосную толщу, выделяемую в чечумскую свиту. Она представлена часто чередующимися, иногда ритмично, пачками светло-серых песчаников, темно-серых и черных углистых алевролитов, аргиллитов и пластами каменного угля. Мощность пачек колеблется от 5 до 15 м, либо отмечается весьма тонкое переслаивание пород. Песчаники преобладают (до 65% разреза).

В обнажениях Китчанского поднятия, в районе пос. Сангар и в устье р. Виллой, песчаники, алевролиты, аргиллиты и пласты углей распределены по разрезу равномерно. Здесь насчитывается более 10 пластов угля мощностью свыше 1 м. В других местах свита разделяется на две, три или пять пачек, в составе которых преобладают песчаники или глинистые породы с мощными пластами угля.

В центральной части Приверхоянского прогиба (пос. Сангар) мощность чечумской свиты достигает 1000 м, а на прискладчатом крыле уменьшается до 700—550 м. Некоторое уменьшение мощности отмечается и на Китчанском поднятии.

На юг-юго-востоке рассматриваемой территории, в бассейнах рек Сугджа, Сытога и Томпурок, континентальные угленосные отложения слагают только нижнюю часть верхнеюрских образований и отнесены к джаскойской свите (мощность 300—350 м). Верхняя же часть, сложенная песчаниками с остатками морской фауны, выделена в сытогинскую свиту (мощность 40—60 м).

Верхнеюрский возраст этих отложений определяется по отпечаткам растений, остаткам пеллеципод и спорово-пыльцевым комплексам. В чечумской свите содержатся папоротники *Cladophlebis aldanensis* V a s h g., *C. serrulata* S a m., *Raphaelia diamensis* S e w. и др., характерные для верхней юры, а также пресноводные пеллециподы *Ferganoconcha* cf. *curta* T s c h e r n. и верхнеюрский комплекс спор и пыльцы. Аналогичные отпечатки растений известны из джаскойской свиты. В песча-

никах сытогинской свиты выявлены пеллециподы *Aucella lindstrohemi* Sok., *A. mosquensis* (Buch), *A. pallasi* Keys. и белемнит *Cylindrotheutis* cf. *magnifica* Ogb., указывающие на волжский возраст. Следует подчеркнуть, что нижняя граница чечумской свиты, как и джаскойской, проводится в некоторой мере условно и не исключено, что часть угленосных отложений в Приверхоянском прогибе будет принадлежать к средней юре.

ПАТОМСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ЗОНА

Уринский антиклинорий

В пределах рассматриваемой территории Патомской складчатой зоны юрские отложения принимают участие в строении Уринского антиклинория. Ими слагаются укугутская и кутиканская свиты, относящиеся к нижней юре.

Укугутская свита распространена в восточной и северо-восточной частях антиклинория, на водоразделах рек Солянка — Огуонахтаах, Мача — Дабан, Дабан — Куччугуй-Хадар и на правом берегу р. Куранчаан. Свита со стратиграфическим, местами с угловым несогласием перекрывает кембрийские и ордовикские породы.

По данным М. А. Кокоулина и Ю. С. Нахабцева, в основании укугутской свиты залегают желтовато-бурые конгломераты мощностью 6—12 м, сложенные хорошо окатанными и полуокатанными кварцевыми обломками размером от 0,2 до 15 см. Цемент конгломератов песчано-глинисто-карбонатный, обогащенный гидроокислами железа. Выше лежащая часть разреза сложена желтовато-серыми и желто-бурыми, реже серыми песками полевошпат-кварцевого, редко кварцевого состава. Пески мелко- и среднезернистые, слюдястые и глинистые, часто содержат значительное количество окислов железа. В них встречаются рассеянные гальки кварца, кремней, обломки песчаников и неокатанные глыбы базальных конгломератов. Наблюдаются линзовидные прослои (до 0,1 м) конгломератов, аналогичных базальным, а также редкие слои мощностью до 0,5 м глинисто-слюдястых алевролитов, обогащенных гидроокислами железа и темно-серых и желтовато-серых глин. Мощность укугутской свиты 80—120 м.

В северо-восточном направлении площадь развития свиты расширяется в пределах Вилюйской синеклизы. Это дает основание параллелизовать рассмотренные породы с укугутской свитой синеклизы и отнести их к нижней юре вплоть до нижнего плинсбаха включительно.

Кутиканская свита была выделена в 1964—1965 гг. М. Я. Дубниковым и А. Д. Шипицыным в бассейнах рек Мал. и Бол. Кутикан (юго-восточнее устья р. Бол. Патом), где она несогласно перекрывает верхнепротерозойские и нижнекембрийские отложения.

Основание кутиканской свиты слагают конгломераты, переслаивающиеся с песками, реже с песчаниками. Конгломераты от мелко- до крупногалечных; гальки из кварца и кремней сцементированы гидроокислами железа и глиной или кварцевым песчаником. Пески от серых до буровато-серых, мелко- и среднезернистые, сильно слюдястые, полевошпат-кварцевые. Песчаники кварцевые, реже полевошпат-кварцевые, мелко- и среднезернистые, с глинистым, иногда железистым цементом. Мощность базальной пачки 30—40 м.

Выше залегают аналогичные пески с линзовидными слоями (0,5—2 м) конгломератов и песчаников. Встречаются прослои серых, голубовато-серых и желтовато-серых глин, обогащенных гидроокислами железа, и полевошпат-кварцевых алевролитов с линзами песков, суглин-

ков, супесей и песчаников. Среди песков в виде плоских линз наблюдаются массивные песчанистые известняки. Обломочный материал в них представлен кварцем и полевыми шпатами с примесью биотита и хлорита, а содержание кальцита достигает 55—60%. В песчаниках найдены многочисленные обломки раковин, скопления которых иногда образуют ракушечник. Мощность песчаной пачки 100—110 м.

Общая мощность кутиканской свиты достигает 140—150 м.

Среди собранной фауны Т. М. Окунева (ВСЕГЕИ) определены *Myophoria* ex gr. *botuobica* K o s c h. и *Pleuromya* aff. *galathea* A g a s s.

Разобщенность выходов пород укугутской и кутиканской свит не позволяет выяснить их взаимоотношения. Возможно, что нижняя пачка кутиканской свиты отвечает всей укугутской свите. Не исключено, что нижние и верхние пачки обеих свит параллелизуются между собой.

ВЕРХОЯНСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ЗОНА

Западное крыло северной части Верхоянского мегантиклинория

В соответствии с принятой границей Верхоянского мегантиклинория и Приверхоянского прогиба основная полоса выходов юрских отложений принадлежит к прогибу. В пределах северной части западного крыла Верхоянского мегантиклинория (к северу от р. Бегиджян) юрские отложения сохранились только в мульдах синклиналей в бассейне р. Бегиджян и на междуречье Унгуохтах — Барысах. На обоих участках развиты породы нижней и средней юры, однако последние на р. Бегиджян ограничены ааленским ярусом.

Выделяются нерасчлененные отложения геттангского, синемюрского, плинсбахского, тоарского ярусов нижней юры, ааленского, байосского — батского ярусов средней юры. Строение разрезов, мощности пород и состав фауны совпадают с таковыми же прилегающих участков Приверхоянского прогиба, которые уже были ранее рассмотрены. Исключение составляют образования геттанга — синемюра и байоса — бата.

Породы геттанга — синемюра залегают на размытой поверхности песчаников верхнего триаса с базальными конгломератами и гравелитами (1—10 м). Выше идут средне- и крупнозернистые серые кварцевые и полимиктовые песчаники с линзами (0,2—0,3 м) мелкогалечных конгломератов и гравелитов. Гальки состоят из кварца, темного кремня, кварцитов, кварцито-песчаников и кислых эффузивов. В песчаниках и гравелитах нередко отмечается косая слоистость. Мощность базальной пачки песчаников 40—50 м.

Выше следуют темно-серые глинистые и песчанистые алевролиты мощностью 230—250 м, переслаивающиеся в нижней части (60—70 м) с мелкозернистыми песчаниками. В песчаниках имеются тонкие линзы мелкогалечных конгломератов; гальки указанного выше состава. В породах много растительных остатков, отмечаются знаки ряби. Вверх по разрезу в алевролитах появляются частые пласты аргиллитов. Закачивается разрез пачкой (30 м) светло-серых крупнозернистых песчаников.

По всему разрезу, включая базальную пачку, встречаются остатки моллюсков *Otapiria limaeformis* T u c h k., *Modiola scalpra* S o w., *Ctenostreon* cf. *orientalis* K i r a g., *Septaliphoria* cf. *walcotti* S o w., типичные для геттангского и синемюрского ярусов Северо-Востока СССР.

В междуречье Унгуохтах — Барысах геттанг-синемюрские отложения мощностью 270—300 м с *Otapiria limaeformis* T u c h k. содержат большее количество пластов песчаников.

В целом в пределах Верхоянского мегантиклинория мощность геттанг-синемюрских отложений возрастает на одну треть по сравнению с прилегающей частью Приверхоянского прогиба и в разрезе увеличивается роль песчаных пород.

Плинсбахские отложения, согласно перекрывающие синемюрские, представлены, как и на прискладчатом крыле Приверхоянского прогиба, песчаниками, алевролитами и аргиллитами мощностью от 200 до 540 м.

К тоарскому ярусу относится характерная 80—100-метровая алевролитно-аргиллитовая толща, связанная постепенными переходами с подстилающими отложениями.

Разрез средней юры начинается ааленскими песчаниками, алевролитами и аргиллитами мощностью 250—280 м, аналогичными одновозрастным образованиям прискладчатого крыла Приверхоянского прогиба.

Отложения байосского — батского ярусов на междуречье Унгуохтах — Барысах являются наиболее молодыми образованиями синклинальной структуры. Это толща тонкослоистых светло-серых мелкозернистых песчаников полимиктового и кварц-полевошпатового состава с редкими пластами темно-серых алевролитов. Она согласно залегает на песчаниках аалена и содержит пелециподы *Retroceramus* ex gr. *retrorsus* (Keys.). Отложения изучены недостаточно, их видимая мощность около 300 м.

Рассмотренная байос-батская толща сопоставляется с нижней частью разреза байоса — бата соседнего участка прискладчатого крыла Приверхоянского прогиба. В толще по сравнению с отложениями прогиба значительно сокращается количество алевролитов и исчезают аргиллиты.

Западное крыло южной части Верхоянского мегантиклинория

Юрские отложения широко развиты на западном крыле южной части мегантиклинория в зоне сочленения с Приверхоянским прогибом, к югу от р. Бегиджян. На меридиональном и субширотном участках мегантиклинория выходы пород юры прослеживаются в виде узких полос, которые часто контактируют с отложениями триаса и перми по тектоническим разрывам. В юго-западной части мегантиклинория юрские отложения занимают более обширную площадь, залегая согласно на породах верхнего триаса в пологих мульдах синклинальных складок. Выделяются отложения всех трех отделов юрской системы.

Нижний отдел

На западном крыле южной части Верхоянского мегантиклинория нижнеюрские отложения наиболее детально изучены в междуречье Бегиджян, Дянышка и Леписке А. В. Лейпцигом, К. Ф. Клычко и М. Р. Хоботом (1961) и геологами ВАГТ под руководством Л. М. Нагапова в 1964—1965 гг. Эти отложения разделяются на геттангские — синемюрские, плинсбахские и тоарские.

По составу нижнеюрский разрез рассматриваемого района аналогичен разрезу нижней юры прилегающей части Приверхоянского прогиба, характеристика которого приведена выше. Различия между ними заключаются в мощностях и в более богатых сборах фауны в отложениях юры мегантиклинория. Так, мощность отложений геттанга — синемюра здесь достигает 340—360 м против 200 м в прискладчатом

крыле прогиба. В них собраны пелециподы *Modiola (Volsella) liasica* Терг., *M. hillana* Sow., *Myophoria* cf. *laevigata* Ziet., *Cardinia* cf. *concinna* Sow., *Mytilus* cf. *liasinus* Терг., брахиоподы *Rhynchonella variabilis* Schl. и др.

Мощность плинсбахских отложений на р. Дянышка 375 м, а в бассейне р. Бегиджян 200 м, т. е. по сравнению с прогибом уменьшается почти вдвое. Плинсбахский возраст устанавливается по находкам аммонита *Amaltheus* sp., пелеципод *Myophoria* cf. *laevigata* Ziet., *Harpax laevigatus* Ogb., *Meleagrinnella tiungensis* (Petr.), *Chlamys textoria* (Schl.) и др., встреченных в верхней части разреза.

Принадлежность вышележащих пород к тоарскому ярусу устанавливается по аммониту *Dactylioceras gracile* Simps. и пелециподам родов *Arctotis*, *Tancredia*, *Pleuromya* и др. Мощности тоарских пород 200 м, вдвое больше, чем в прискладчатой зоне прогиба.

Несколько иной разрез отложений нижней юры отмечается на юго-западном крыле Верхоянского мегантиклинория в пределах бассейнов рек Градыга, Элгэкээн, Вост. Градыга, Барайа. Здесь нижнеюрские отложения, по данным Л. М. Натапова, И. М. Сборщикова, Н. Н. Егоровой и др., разделяются на две толщи: большую по мощности нижнюю — верхнеплинсбахскую и меньшую верхнюю, относящуюся, вероятно, к тоарскому ярусу.

Нижняя толща представлена зеленовато-серыми и темно-серыми песчаниками, мелко- и среднезернистыми, полосчатыми, обычно «крапчатными» из-за многочисленных вкраплений окислов железа, по составу кварцевыми и полевошпат-кварцевыми. В нижней части встречаются линзы конгломератов с хорошо окатанными гальками (размером до 2 см) кварца, кварцитов, черных алевролитов, иногда песчаников. Верхняя часть толщи содержит прослойки черных тонкослоистых полевошпат-кварцевых алевролитов. В породах найдены верхнеплинсбахский аммонит *Amaltheus margaritatus* Montf. и пелециподы *Harpax laevigatus* Ogb., *Nucula palmae* Quenst., *Meleagrinnella tiungensis* (Petr.), *Modiola liasica* Терг., *Tancredia anabarensis* Voron. Мощности толщи колеблется от 400 до 500 м.

Верхняя толща сложена темно-серыми оскольчатыми аргиллитами, часто чередующимися с темными тонкоплитчатыми алевролитами и полевошпат-кварцевыми алевритистыми песчаниками. Им подчинены слои более светлых мелко- и среднезернистых песчаников. В песчаниках встречаются прослойки и линзы мелкогалечных конгломератов с гальками кварца, кварцитов, кремней и песчаников. Обнаружены пелециподы *Mytiloides dubius* Sow., *Arctotis* ex gr. *marchaensis* Petr. Мощности отложений 200—250 м.

В юго-западной части мегантиклинория в бассейне р. Томпо, к нижней юре отнесена 500—600-метровая толща, представленная серыми песчано-глинистыми сланцами. Сланцы переслаиваются с песчаниками в низу толщи и образуют самостоятельную пачку в ее верху. В нижних слоях толщи Б. С. Абрамовым найден геттангский аммонит *Schlotheimia* ex gr. *angulata* Schloth, в середине толщи — пелециподы *Otapiaria limaeformis* Tschk., *Pleuromya* aff. *galathea* Goldf.

Средний отдел

На меридиональном отрезке западного крыла южной части мегантиклинория в верховьях рек Леписке и Белянка в едином разрезе средней юры, по данным О. П. Разгонова (1962), выделяется несколько пачек, датируемых ааленским (?), байосским, байос-батским и батским возрастом. Ааленские (?) отложения представлены аргиллитами (50 м), в которых встречены пелециподы *Pecten (Amussium)* cf. *pumilus*

L a m k, *Pleuromya* aff. *tenuisiriata* A g a s s. К байосскому ярусу отнесена пачка (40—60 м) зеленовато-серых плитчатых песчаников с прослоями алевролитов и аргиллитов, с многочисленными марказитовыми конкрециями, с остатками белемнитов *Holcobelus* cf. *tischegemensis* K r i m h., *Hibolites* sp. Нерасчлененные отложения верхов байосского и низов батского ярусов сложены зеленовато-серыми и серыми неплотными песчаниками с прослоями алевролитов и с включениями мелких марказитовых и крупных кремнисто-известковистых конкреций. В конкрециях собраны пелециподы *Homomya* cf. *lepideta* K o s c h., *Retroceramus* sp. Мощность 45—60 м. Верхняя половина батского яруса представлена пачкой мощностью 120—150 м мелкозернистых песчаников, алевролитов и аргиллитов. В кровле пачки выделяется мощный (50 м) пласт серых с желтоватым оттенком известковистых песчаников. В осадках найдены пелециподы *Retroceramus* cf. *tongusensis* (L a h.), *R.* ex gr. *retrorsus* (K e y s.), *R.* cf. *porrectus* (E i c h w.), *Arctotis* ex gr. *lenaensis* (L a h.), *Tancredia subtilis* L a h. Общая мощность среднеюрских отложений 205—320 м.

В пределах субширотного отрезка юго-западного крыла Верхоянского мегантиклинория (между реками Градыга и Томпо) среднеюрская толща, по данным геологов ВАГТ Л. М. Натапова, И. М. Сборщикова и Н. Н. Егоровой, расчленяется на нижеааленские, верхнеааленские и байосские неразделенные, нижебатские и верхнебатские слои.

Нижеааленские отложения мощностью 100 м представлены чередующимися пачками алевролитов и пластами песчаников. Алевролиты темно-серые песчаные, полевошпат-кварцевые, с прослоями тонкозернистых песчаников. Песчаники серые, массивные, горизонтально- и косослоистые, кварцевые и полевошпат-кварцевые с кварцевым или гидрослюдистым цементом. Иногда в песчаниках наблюдаются неопределимые отпечатки растений. Разрез охарактеризован пелециподами *Arctotis tolmatschovi* K o s c h., *A.* ex gr. *lenaensis* (L a h.), *Homomya* sp., *Pleuromya* sp., *Retroceramus* с глубокими пережимами раковин.

К верхнеааленскому подъярусу и байосскому ярусу относится толща серых и зеленовато-серых полевошпат-кварцевых песчаников, мелко-, реже среднезернистых, косослоистых, с многочисленными раковинами пелеципод. Мощность толщи 150 м. Содержатся прослои тонкоплитчатых песчаников с растительными остатками и зеленовато-серых алевролитов кварц-полевошпатового состава. Среди пелеципод определены *Arctotis* ex gr. *lenaensis* (L a h.), *A. tolmatschovi* K o s c h., *Retroceramus formosulus* K o s c h. non V o g o n., *R. elongatus* K o s c h.

В строении нижебатского разреза принимают участие черные и темно-серые алевролиты кварц-полевошпатового состава и полевошпат-кварцевые алевропесчаники с включениями обломков кварцитов и кремнистых пород. Мощность разреза 150 м. Встречаются прослои темно-серых песчаников с карбонатным цементом (на отдельных участках) и с включениями обломков эффузивных пород. В отложениях собраны пелециподы *Retroceramus porrectus* (E i c h w.), *R.* cf. *retrorsus* (K e y s.), *Arctotis* sp., *Pleuromya* sp., *Lucina* sp. лилия *Pentacrinus* sp.

Вышележащая часть разреза средней юры мощностью 250 м фаунистически не охарактеризована и отнесена к батскому ярусу условно. Она представлена светло-серыми кварц-полевошпатовыми песчаниками мелкозернистыми, косослоистыми, с включениями обломков кварцитов, кремнистых пород, кремнисто-серицитовых сланцев и аргиллитов. В верхней части разреза встречаются редкие прослои темно-серых тонкоплитчатых листоватых алевролитов.

Общая мощность среднеюрских отложений 650 м.

Верхний отдел

На западном и юго-западном крыльях Верхоянского мегантиклинория отложения верхней юры развиты лишь в зоне сочленения мегантиклинория с Приверхоянским прогибом и представлены угленосными породами чечумской свиты. Характеристика осадков приведена в разделе «Приверхоянский краевой прогиб».

Южно-Верхоянский синклиниорий

Юрские отложения Южно-Верхоянского синклиниория расчленяются на две толщи: морскую нижней и средней юры и континентальную вулканогенно-осадочную, являющуюся нижней частью мощной верхнеюрской — меловой серии.

Отложения нижней и средней юры по особенностям состава, распределению фаций и мощностей разделяются на три типа разрезов — томпонский, дыбинский и юдомский.

Нижний отдел

Нижнеюрские отложения в Южно-Верхоянском синклиниории развиты незначительно. Они выполняют мульды более глубоких синклиналильных структур в бассейнах рек Томпо, Дыба, Тыра, Агаякан и Юдома.

В. И. Коростелев в 1961 г. установил, что в основании томпонского разреза нижней юры залегает толща мощностью 150—175 м зеленовато-серых полимиктовых песчаников с редкими пластами алевролитов и глинистых сланцев с фауной пелеципод *Chlamys* sp., *Cardinia* sp., *Trigonodus* sp., *Myophoria* sp. В этой части разреза Б. С. Абрамовым был найден геттангский аммонит *Schlotheimia* ex gr. *angulata* Schloth. Песчаники перекрыты толщей (160—170 м) переслаивающихся алевролитов, песчано-глинистых сланцев и песчаников с фауной пелеципод. Выше залегает толща мощностью 300 м тонко переслаивающихся глинистых сланцев, плитчатых алевролитов и редких пластов песчаников с 40-метровым горизонтом массивных серых полимиктовых песчаников в основании.

В этих отложениях часто встречаются марказитовые и реже карбонатные конкреции, остатки пелеципод *Narpace* sp., *Homomya* sp. nov., *Otapiria limaeformis* T u c h k., брахиопод *Rhynchonella* sp.

В дыбинском разрезе по ручьям Малтан и Кильдеркич С. В. Домохотов в 1956—1959 гг. выделил образования геттанга — синемюра, плинсбах и тоара. Разрез геттанг-синемюрских отложений характеризуется 800-метровой толщей алевролитов, глинистых сланцев и песчаников с кремнисто-карбонатными шаровыми конкрециями и фауной аммонитов *Schlotheimia* sp., *Oxynoticeras oxynotum* Quenst. и пелеципод *Cardinia listeri* Sow., *Myophoria laevigata* Ziet., *Otapiria limaeformis* T u c h k. Плинсбахские слои мощностью 650 м представлены полимиктовыми песчаниками, постепенно переходящими кверху в глинистые сланцы. В породах найдены аммониты *Amaltheus margaritatus* Montf. и двустворчатые моллюски *Gresslya* cf. *cordiformis* Agass., *Tosapecten* aff. *texturatus* Munst., *Rhynchonella variabilis* Dav.

Тоарские отложения мощностью 400—500 м сложены внизу глинистыми сланцами с шаровыми и звездчатыми кремнисто-карбонатными конкрециями и раковинами аммонитов *Dactyloceras athleticum* Simps., а в верхней половине — неслоистыми алевролитами и песчаниками, охарактеризованными фауной пелеципод *Arctotis* cf. *marchaen-*

sis (Petr.), *Meleagrinnella tiungensis* (Petr.) и др. По руч. Быстрому (бассейн р. Тыра) в тоарских отложениях О. П. Разгонов собрал, кроме того, аммониты *Dactyloceras commune* Sow., *Phylloceras hebertinum* Reup., *P. ex gr. heterophyllum* Sow. и др. Следует отметить, что в разрезе руч. Быстрого вышележащая толща осадочных пород осталась фаунистически не охарактеризованной и, вероятно, отвечает ретроцерамовой юре, установленной здесь И. П. Атласовым.

Общая мощность нижнеюрских пород дыбинского разреза 1850—1950 м, причем на севере, как показали исследования И. К. Кондратенко в 1953 г. на р. Ат-Юрях, она уменьшается до 1500 м.

В юдомском разрезе, согласно данным О. П. Разгонова, к нижней юре относятся полимиктовые песчаники с прослоями алевролитов и песчано-глинистых сланцев мощностью 100—150 м, заключающие редкие остатки пелеципод и брахиопод.

Средний отдел

В Южно-Верхоянском синклинории среднеюрские отложения достоверно установлены по р. Сев. Нямны в томпонском разрезе и в бассейне р. Ат-Юрях в дыбинском разрезе. Они завершают разрез осадочных образований верхоянского терригенного комплекса, слагая мульды синклинальных складок.

В томпонском разрезе, по данным В. И. Коростелева (1961 г.), среднеюрские отложения (около 300 м) представлены преимущественно тонколистоватыми глинистыми сланцами с редкими слоями серых песчаников. Породы содержат пелециподы *Oxytoma* cf. *jacksoni* Romr., *Retroceramus* ex gr. *retrorsus* (Keys.), брахиоподы *Terebratula* sp., *Rhynchonella* sp., *Orbiculoides* sp. и аммониты *Cranoccephalites* sp. Пелециподы, по заключению Н. С. Воронец, характерны для ааленских, а аммонит — для батских отложений. В этих же породах Л. П. Смирновым (1953) был найден белемнит *Holcobelus* sp. (определение А. Ф. Ефимовой).

В дыбинском разрезе И. К. Кондратенков в 1953 г. отнес к средней юре толщу (420 м) песчано-глинистых и глинистых сланцев с прослоями алевролитов и песчаников. Породы содержат фауну пелеципод *Retroceramus* ex gr. *aequicostatus* (Voron.), *R. cf. formosulus* (Voron.), *R. ex gr. retrorsus* (Keys.), *Quenstedtia* ex gr. *oblita* Phyll., *Arctotis* ex gr. *lenaensis* (Lah.).

Среднеюрские отложения на юге синклинория пока не установлены. В восточной же его ветви, в бассейне р. Кобюме, И. И. Тучков (1944 г.) на основании находок ретроцерамовой фауны отмечал присутствие отложений аалена. Вполне вероятно, что среднеюрские отложения развиты в бассейнах рек Тыра, Аллах-Юнь, Додойо и др.

Верхний отдел юрской системы — меловая система

Начиная с позднеюрской эпохи характер осадконакопления резко меняется. На смену нормальной морской седиментации приходят процессы интенсивного накопления мощных вулканогенных толщ, благодаря которым образовалась вулканогенная серия позднеюрского — мелового возраста. Нижним членом этой серии является авлиинская свита, относящаяся к концу поздней юры — раннему мелу. Она залегает с резким угловым несогласием на дислоцированных породах пермского, триасового и ранне-среднеюрского возраста. Характеристика ее приводится в разделе «Меловая система».

СОПОСТАВЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗРЕЗОВ

Образования юрского возраста на территории Западной Якутии занимают наибольшую площадь по сравнению с отложениями других систем. Благодаря наличию многочисленных месторождений бурых и каменных углей и газа в юрских отложениях они интенсивно изучаются, особенно в последнее десятилетие. Наиболее детально стратиграфия юрских отложений Западной Якутии разработана для северных районов Хатангской впадины, Лено-Анабарского и северной части Приверхоинского прогибов, где развиты морские отложения с обильной фауной. Для более южных районов, где значительная часть юрского разреза представлена континентальными и прибрежно-морскими осадками, вопросы их стратиграфии разработаны слабее, хотя в настоящее время здесь сосредоточены поисковые и разведочные работы (табл. 11).

В западной и, вероятно, южных частях Вилюйской синеклизы, на территории Ангаро-Вилюйского и Прибайкальского прогибов в основании юрского разреза выделяются рэт-лейасовые толщи иреляхской и табасындской свит и сопоставляемых с ними отложений. Они представлены главным образом переотложенными продуктами кор выветривания, на ряде участков охарактеризованными смешанными верхнетриасовыми — нижнеюрскими флористическими и спорово-пыльцевыми комплексами.

В южных районах — Вилюйская синеклиза, восточная часть Ангаро-Вилюйского и Прибайкальский прогибы, северный склон Алданской антеклизы и окраины Патомской складчатой зоны — повсеместно нижнюю половину разреза нижней юры слагают песчано-конгломератовые отложения укугутской свиты. Возраст свиты изменяется по площади от синемюр-нижнеплинсбахского (повсеместно) до только нижнеплинсбахского на реках Тюнг и Марха. Нижняя граница свиты определяется условно, тогда как ее верхняя граница в большинстве случаев обоснована палеонтологическими данными, а также хорошо выявляется по сопоставлению с разрезами соседних районов. Допущение синемюрского возраста нижней части укугутской свиты основывается на том, что на отдельных участках она обнаруживает тесную связь с подстилающими ее отложениями верхнетриасового — нижнеюрского (рэт-геттангского) возраста, а в прилегающих районах имеет близкое строение. Лишь на северо-восточном борту Вилюйской синеклизы (реки Марха, Тюнг) палеонтологические данные свидетельствуют о более позднем (раннеплинсбахском) начале укугутского осадконакопления. Остается пока неуточненным возраст недавно выделенной на северо-восточной окраине Патомской складчатой зоны кутиканской свиты. Содержащийся в ней комплекс фауны в лучшем случае может свидетельствовать о нижнеюрском возрасте вмещающих отложений. В настоящей работе кутиканской свите придан тот же возрастной интервал, что и укугутской. Это основано на соображении, что в составе кутиканской свиты вряд ли могли сохраниться более поздние слои, нежели в укугутской, поскольку она расположена в тектонически более активной области. Отложения укугутской свиты в южных районах выпадают из разреза лишь на отдельных участках северных бортов Ангаро-Вилюйского прогиба и Вилюйской синеклизы, свидетельствуя о более позднем начале осадконакопления в этих районах.

Отложения укугутской свиты в Вилюйской синеклизе и прилегающей к ней части Ангаро-Вилюйского прогиба перекрыты фаунистически охарактеризованными морскими образованиями верхнего подъяруса плинсбахского яруса и тоарского яруса. Граница между плинсбахскими и тоарскими отложениями во многих случаях проводится достаточно

Сопоставление юрских отложений западной части Якутской АССР

Отдел	Ярус	Анабарская антеклиза	Вилюйская синеклиза		Лено-Анабарский прогиб	Прискладчатое крыло северной части Приверхо-янского краевого прогиба	
			Бассейн р. Кэмпэндээйи	Нижнее течение р. Вилюй			
Верхний	Волжский	Глинистые алевролиты, песчаники, конгломераты 20—25 м	Ритмичное чередование пачек песков с пачками, сложенными алевролитами, аргиллитами, глинами и углями 500 м	Марькчанская и бергенская свиты Песчаники, алевролиты, аргиллиты с многочисленными пластами каменных углей 600—820 м	Аргиллиты 2—15 м	Сытогинская свита Песчаники с прослоями алевролитов 90—130 м	
	Кимериджский	Алевролиты и песчаники 3—5 м			Алевролиты, аргиллиты, пески, песчаники 5—12 м		
	Оксфордский				Аргиллиты, алевролиты 15—45 м		Джаскойская свита Песчаники и алевролиты с пропластками каменных углей 320—350 м
	Келловейский				Нижневилюйская свита Песчаники с прослоями алевролитов и аргиллитов 120—160 м		Чекуровская свита Песчаники, алевролиты 60—220 м
	Батский	Якутская свита Верхняя пачка — пески с прослоями алевролитов, аргиллитов и бурых углей 200 м Нижняя пачка — пески с прослоями песчаников, алевролитов и аргиллитов 200 м			Песчаники, алевролиты, аргиллиты 160—180 м		Келимярская свита Алевролиты, аргиллиты 120—300 м
нижний	Байосский						

Сред	Аалзский		Песчаники, алевролиты, аргиллиты 8—30 м	Песчаники, алевролиты, аргиллиты, глины В нижней части преобладают песчаники с прослоями мелкогалечных конгломератов, в верхней — глины 140—400 м	Верхняя часть — песчаники с прослоями алевролитов и аргиллитов 150 м Нижняя часть — алевролиты, песчаники, аргиллиты 75—100 м	
	Тоарский	Пески 10—20 м	Алевролиты и аргиллиты с прослоями известняков, ракушечников, песчаников, песков 100—110 м		Алевролиты, аргиллиты, песчаники 5—200 м	Алевролиты, аргиллиты 80—100 м
Нижний	Плинсбахский	Пески с конгломератами в основании До 40 м	Песчаники с линзами гравелитов, выше — пески с линзами гли и алевролитов 40—45 м	Верхняя пачка — песчаники с гальками и линзами мелкогалечных конгломератов 80—240 м Нижняя пачка — алевролиты и аргиллиты с кварцевыми песчаниками и кварцито-песчаниками в основании 60—200 м	Аргиллиты, алевролиты, песчаники 80—450 м	Песчаники, алевролиты, аргиллиты 300—540 м
	Синемюрский		Укугутская свита Верхняя пачка — глины, алевролиты, аргиллиты, пески, песчаники 45—65 м Нижняя пачка — конгломераты, галечники, пески, песчаники, гравелиты, алевролиты, глины 45—55 м		Песчаники, алевропесчаники, алевролиты 100—200 м	
	Гетангский		Табасындская свита Т ₃ — J Песчаники и конгломераты с редкими прослоями алевролитов До 60 м			
	Подстилающие отложения					Т ₃

уверенно по фауне, но при геологической съемке отбивка этой границы оказывается очень трудной из-за литологического сходства пород, и поэтому они обычно картируются совместно. В западном районе Ангаро-Вилуйского прогиба (р. Чона) верхнеплинсбахские слои фациально переходят в континентальные и составляют с подстилающими отложениями нижней юры единую континентальную толщу.

На востоке Вилуйской синеклизы, в районе нижнего течения р. Вилуй, нижняя часть разреза юры вскрыта скважинами и из-за недостаточности данных разделяется лишь на две толщи. Нижняя примерно соответствует объему укугурской свиты, а верхняя толща — верхнеплинсбахскому подъярису нижней юры — ааленскому ярусу средней юры.

На юго-восточном склоне Анабарской антеклизы выделяются отложения верхнего подъяруса плинсбахского яруса и тоарского яруса, разделенные стратиграфическим несогласием.

На севере и востоке региона, на территории Хатангской впадины, Лено-Анабарского и Приверхоянского прогибов и на прилегающем крыле Верхоянского мегантиклинория, повсеместно выделяются фаунистически охарактеризованные морские отложения плинсбахского и тоарского ярусов. В Хатангской впадине, Лено-Анабарском прогибе и почти на всем приплатформенном крыле Приверхоянского прогиба отложения плинсбахского яруса лежат на размытой поверхности доюрских пород. В пределах же прискладчатого крыла прогиба и западного крыла Верхоянского мегантиклинория под отложениями плинсбахского яруса выделяется толща пород, которая по редким находкам фауны с некоторой долей условности относится к геттангскому и синемюрскому ярусам.

В Южно-Верхоянском синклинии, в бассейне р. Дыба, в разрезе образований нижней юры выделяются отложения геттангского — синемюрского, плинсбахского и тоарского ярусов. На остальной площади синклинии в составе нижнеюрской толщи ярусы пока не определены.

Из отложений средней юры породы ааленского яруса выделяются почти повсеместно благодаря находкам фауны и достаточно четкой литологической обособленности. В северной части Приверхоянского прогиба они разделяются на нижне- и верхнеааленские отложения.

На юго-востоке Лено-Анабарского прогиба ааленские отложения содержат обильную фауну, но из-за литологического сходства с вышележащими породами объединяются в келимарскую свиту ааленского — батского ярусов. На территории же Кемпендяйской впадины Вилуйской синеклизы фауна в отложениях ааленского яруса не найдена, но благодаря литологическому сходству с разрезами аалена в соседних районах верхняя часть морской толщи отнесена к аалену.

В южной части Приверхоянского прогиба и в Южно-Верхоянском синклинии ярусы в разрезе средней юры не устанавливаются. Здесь ааленские образования входят в состав единой среднеюрской морской толщи.

Надежного фаунистического обоснования для выделения байосских отложений на территории Западной Якутии до настоящего времени не получено, и в большинстве случаев породы байосского и батского ярусов объединяются. В ряде участков Приверхоянского прогиба отложения этих ярусов и даже подъярусов выделяются, но пока такое дробное разделение остается условным. В восточной части Лено-Анабарского прогиба и в прилегающих районах Приверхоянского прогиба отложения верхнего подъяруса батского яруса объединяются вместе с нижнекелловейскими породами в чекуровскую свиту. Южнее, в северной части Приверхоянского прогиба, близкие по возрасту (верхний бат — келловей) континентальные образования выделяются в джаской-

скую свиту, а в районе нижнего течения р. Вилюй — в нижневилуйскую свиту. На территории Вилюйской синеклизы осадки байоса и бата образуют континентальную толщу. Они объединяются в якутскую свиту и сопоставимые с ней отложения. Граница с континентальной толщей верхней юры проводится условно.

Верхнеюрские отложения расчленяются на ярусы только в северных районах Западной Якутии — в Хатангской впадине, Лено-Анабарском прогибе, северной части Приверхоянского прогиба и на северном склоне Анабарской антеклизы. В восточной части Хатангской впадины выделяются все ярусы верхнего отдела юрской системы, в Лено-Анабарском прогибе из разреза выпадают породы кимериджского яруса, а в северной части Приверхоянского прогиба — кимериджского, оксфордского и верхней части келловейского. На северном склоне Анабарской антеклизы известны слои кимериджского и волжского ярусов, разделенные стратиграфическим несогласием.

В континентальных угленосных отложениях верхней юры Вилюйской синеклизы ярусы не выделяются, обычно эти образования характеризуются в составе единой толщи, разделяемой на пакки. В районе нижнего течения р. Вилюй верхнеюрская толща разделена на нижневилуйскую (верхняя часть), бергеинскую и марыкчанскую свиты.

В Приверхоянском прогибе в районе устья р. Вилюй (Китчанское поднятие) и на прилегающем крыле Верхоянского мегантиклинория весь разрез верхней юры представлен единой угленосной чечумской свитой. К северу от Китчанского поднятия к верхней юре относится верхняя часть джаскойской свиты, не поднимающаяся выше келловейского яруса, и отделенная от нее крупным стратиграфическим несогласием сытогинская свита, относящаяся к волжскому ярусу. В южной части Приверхоянского прогиба, в нижнем течении р. Алдан, также выделяются джаскойская и сытогинская свиты, но в отличие от более северных районов верхняя часть джаскойской свиты, возможно, относится уже к оксфордскому ярусу.

В Южно-Верхоянском синклинории отложения верхней юры практически отсутствуют. Возможно, к самой верхней части верхнего отдела относятся нижние слои авлиинской вулканогенно-осадочной свиты.

КРАТКИЙ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Ослабление тектонической активности во второй половине триасового периода, характерное для значительной части территории СССР и для Западной Якутии, привело в конечном итоге к выравниванию поверхности Сибирской платформы. Последнее сопровождалось ослаблением эрозионной деятельности и повсеместным формированием преимущественно химических кор выветривания различной мощности, состава, степени разложения и т. д. Продукты выветривания сносились в близлежащие понижения рельефа, где обычно перемешивались с озерно-болотными осадками. Таким путем накопились отложения иреляхской и табасындской свит, локально развитые в Ангаро-Вилюйском прогибе и Вилюйской синеклизе. Можно полагать, что формирование свит происходило не только в позднем триасе но, по-видимому, и в геттангском веке ранней юры. Очевидно, что с этим же этапом развития и переотложения кор выветривания, но с более ранней его фазой, связан горизонт белых кварцевых песчаников, венчающий разрез триаса в Приверхоянском прогибе.

Слабые восходящие движения конца триаса сменяются в геттангском веке более энергичными перемещениями различных участков платформы и в прилегающих складчатых областях. В характере этих дви-

жений наблюдается тесная связь с предшествующим этапом развития Сибирской платформы: депрессии развивались по ослабленным или по подвижным в палеозое — раннем мезозое зонам, поднятию подвергались главным образом блоки фундамента платформы. В результате нисходящих движений в Западную Якутию в ранней юре с востока проникло море. Сначала (в геттангском веке) море покрыло Южно-Верхоянский синклинорий, южные и центральные районы Верхоянского мегантиклинория и прискладчатого крыла Приверхоянского прогиба. Позднее (в синемюрском веке) трансгрессия распространилась на значительную часть Приверхоянского прогиба и проникла, возможно, в его северные районы. В бассейне накапливались преимущественно тонкозернистые осадки, отличающиеся повышенным содержанием тонко распыленного органического вещества, что обусловило их повышенную битуминозность.

К западу от наступающего моря в результате развивающегося погружения на территории Вилюйской синеклизы, Ангаро-Вилюйского и Прибайкальского краевого прогибов, северного склона Алданской антеклизы в первой половине раннеюрской эпохи (к началу синемюрского века) возникла обширная аллювиальная равнина, в пределах которой отлагались песчано-глинистые и грубообломочные осадки укугутской свиты, приносимые многочисленными реками с Байкальской горной области и, в меньшей степени, со Станового хребта и Средне-Сибирской возвышенности (Ботуобинское поднятие). Формирование укугутской свиты продолжалось в течение синемюрского и начала плинсбахского веков. Остатки морской фауны, находимые в верхних горизонтах свиты на территории Вилюйской синеклизы и в кутиканской свите на северо-восточной окраине Патомской складчатой зоны, свидетельствуют о том, что иногда эта равнина заливалась морем, прорывавшим далеко на юг и на запад.

Наиболее поднятой частью рассматриваемой территории Западной Якутии в первой половине ранней юры была Анабарская антеклиза. При этом восходящие движения активизировались на северном склоне антеклизы, где в пределах Молодо-Уджинской зоны поднятий образовался достаточно расчлененный рельеф. Здесь в поднятых тектонических блоках, по-видимому, вскрылись сланцы кристаллического фундамента (Осипова, 1965) либо нижнепротерозойские породы (Атласов, 1960).

В плинсбахском веке трансгрессия продолжала расширяться. В начале века море покрыло всю площадь Приверхоянского прогиба, проникло в Лено-Анабарский прогиб и Хатангскую впадину. В верхнеплинсбахское время трансгрессия также захватывает Вилюйскую синеклизу и восток Ангаро-Вилюйского прогиба. Море занимало значительную территорию Западной Якутии, площади суши сократились и высоты их понизились. В плинсбахском бассейне накапливались песчано-алевритовые осадки, в прибрежных частях — песчано-гравийные и галечные.

На севере Сибирской платформы береговая линия моря примерно совпадала с контурами современных выходов плинсбахских отложений. Присутствие в составе осадков галек траппов, нефелиновых сиенитов, метаморфических сланцев, верхнепротерозойских песчаников свидетельствует о размыве этих пород в Молодо-Уджинской зоне поднятий. Хорошая сохранность осадков прибрежной зоны плинсбахского бассейна и сравнительно узкая полоса их развития могут указывать на относительно стабильность положения береговой линии моря.

На востоке платформы, в бассейнах рек Муна и Моторчуна, размывались кембрийские известняки Мунского поднятия, обломочный материал которых в виде валунов и галек поступал в близлежащие участки плинсбахского моря. По мнению Б. И. Прокопчука и Л. М. Израйлева (1965), Мунское поднятие оставалось слабо расчлененной сушей

на протяжении всей ранней юры. В верховьях р. Линде, по данным Р. А. Биджиева и Ю. И. Мицаевой (1962), существовали острова, составлявшие гальки кварцевых сиенит-порфиров, ортофиров, трахитов в базальные конгломераты нижней юры.

Берега восточного склона Анабарской антеклизы были весьма пологими, и море заходило много западнее современных выходов пород плинсбаха (реликты плинсбахских отложений в верховьях рек Тюнг, Муна и др.). Здесь осадки на значительной площади представлены прибрежными фациями, указывающими на широкую прибрежную полосу плинсбахского бассейна, в пределах которой происходила миграция береговой линии.

Такие же пологие берега с широкой прибрежной полосой обрамляли, по-видимому, плинсбахское море в Вилюйской синеклизе. Присутствие конгломератов из местных пород в бассейнах рек Марха, Моркока и Тюнг позволяют считать, что здесь береговая линия бассейна была близка к современному контуру развития этих пород.

В западной части Ангаро-Вилюйского прогиба на пологой равнине накапливались маломощные прибрежные и аллювиальные отложения, переходящие в восточной части прогиба в мелководно-морские осадки.

В тоарский век площадь моря несколько сократилась по сравнению с плинсбахским на севере, в бассейне р. Оленек, но расширилась в пределах Вилюйской синеклизы. В синеклизе трансгрессия достигла максимума, она проникла в Ангаро-Вилюйский прогиб до бассейна р. Чона (Тазихин, 1961). В тоаре произошло выравнивание рельефа суши. Наряду с расширением и некоторым общим углублением бассейна происходило накопление преимущественно глинистых осадков с тонкой горизонтальной слоистостью. Появление в верху разреза тоара на р. Чона песчаных осадков с остатками растений и углями показывает на начавшееся в конце века частичное отступление моря.

Среднеюрская эпоха в целом знаменуется отступанием моря из центральных районов платформы в связи с общим их поднятием, сложным чередованием регрессий и трансгрессий на севере и востоке, в краевых частях платформы.

В раннеааленское время в пределах Вилюйской синеклизы площадь морского бассейна стала постепенно сокращаться, в нем стали накапливаться более песчаные по сравнению с тоаром осадки, а в краевых частях появились песчаные и песчано-гравийные отложения. Море покинуло Ангаро-Вилюйский прогиб и здесь начали отлагаться пески континентального происхождения. Морской бассейн на востоке и севере платформы (Приверхоянский и Лено-Анабарский прогибы, Хатангская впадина) в нижнем аалене сохранялся, но контуры его подвергались значительным изменениям. На отдельных участках происходили перерывы в осадконакоплении, что подтверждается отсутствием ааленских, а местами и тоарских пород в бассейне р. Уджа и наличием маломощных линзовидных прослоев конгломератов в основании разреза ааленских пород в северной части Приверхоянского прогиба. В целом в бассейне аккумуляровались главным образом алевритовые и глинисто-алевритовые отложения, а в самой северной части Приверхоянского прогиба, где существовал стабильный морской режим, формировались преимущественно глинистые осадки с тонкой параллельной слоистостью.

Во второй половине ааленского века море покинуло территорию Вилюйской синеклизы и здесь началось накопление прибрежно-континентальных песчаных осадков. Море отступило в Приверхоянский прогиб, где устойчиво сохранялось лишь в пределах прискладчатого крыла, как и в северных районах платформы. Вместе с тем в позднеааленское

время проявилось общее обмеление морского бассейна в пределах почти всей рассматриваемой акватории. Повсеместно накапливались преимущественно мелкозернистые песчаные осадки с тонкой косой и неясной волнистой и прерывистой слоистостью, с большим количеством обуглившихся растительных остатков, свидетельствующих о формировании осадков в условиях мелководных частей моря.

В байосском и батском веках палеогеографическая обстановка на юге, севере и востоке рассматриваемой части Сибирской платформы была различной. На территорию Вилюйской синеклизы море проникало лишь эпизодически, что фиксируется появлением морской фауны в отдельных горизонтах байос-батских отложений. Здесь до конца среднеюрской эпохи была пологая прибрежная равнина, где накапливались аллювиальные песчано-глинистые, слабо угленосные отложения.

На севере в байосском веке начался второй этап юрской трансгрессии. Границы моря расширились главным образом за счет северного склона Анабарской антеклизы. В бассейне осаждались алевриты и глины, а в его периферической части накапливались песчаные и песчано-алевритовые осадки прибрежной зоны моря, содержащие обломки обугленной древесины, рассеянные гальки и линзы мелкогалечных конгломератов. В батском веке произошла регрессия, приведшая к обмелению морского бассейна и накоплению преимущественно песчаных и песчано-алевритовых осадков, а на отдельных участках — осадков прибрежно-лагунных фаций.

На востоке, в пределах Приверхоянского прогиба и прилегающих территорий, морской бассейн байоса, в котором осаждались песчано-алевритовые осадки, в батском веке начал быстро сокращаться. В частности, в районе Верхоянского мегантиклинория море постепенно мелеет и начинает отступать к востоку. Обмеление моря в Приверхоянском прогибе раньше всего начинается на юге и постепенно продвигается на север. Если в центральных частях прогиба уже в отложениях ааленского яруса происходит смена глинистых осадков существенно песчаными, в которых наблюдаются косая слоистость, знаки ряби, многочисленные обломки углефицированной древесины и толстостенные пеллециподы, то на севере такие изменения в разрезе устанавливаются лишь с отложений верхней части батского яруса (чекуровская свита). К концу эпохи в восточной части территории мелководный морской бассейн сохранялся, по-видимому, лишь в северной части Приверхоянского прогиба и на площади Южно-Верхоянского синклинория.

К прежним основным источникам сноса — Анабарской антеклизе, Средне-Сибирской возвышенности и Байкальской горной области — в конце среднеюрской эпохи прибавились воздымающиеся острова Верхоянского хребта и западные районы Вилюйской синеклизы, а вынос материала со стороны Байкальской горной области, по-видимому, несколько ослабел.

В позднеюрскую эпоху в южной половине территории Западной Якутии (Вилюйская синеклиза, прилегающие к ней южные части Приверхоянского прогиба и Верхоянского мегантиклинория) осадконакопление происходило на заболоченных аллювиальных и прибрежных равнинах. Сюда поступал преимущественно песчано-глинистый материал с большим количеством растительных остатков, главным образом древесных, что в условиях быстрого захоронения создавало благоприятные условия для углеобразования. Терригенный материал приносился реками как с невысоких и отдаленных основных источников сноса (Байкальская горная область и южный склон Анабарской антеклизы и др.), так и с островов Верхоянья и окраинных (западных и южных) районов

Вилуйской синеклизы, где начали размываться породы нижней и средней юры.

На севере в позднеюрскую эпоху проявился третий этап юрской трансгрессии с характерной частой сменой кратковременных трансгрессивных и регрессивных фаз. Последние обуславливали размыв ранее накопившихся осадков. Наиболее глубокий и, очевидно, повсеместный размыв произошел в предволжское время: отложения волжского яруса на отдельных участках перекрывают плинсбахские и пермские, в Приверхоянском прогибе волжские слои залегают с размывом на келловейских и оксфордских породах. В начале позднеюрской эпохи, в келловее, в Приверхоянском прогибе севернее р. Джарджан и в Лено-Анабарском прогибе продолжали накапливаться преимущественно песчаные осадки в условиях опресненного мелководного морского бассейна. Морской режим с нормальной соленостью существовал на севере Лено-Анабарского прогиба, на территории низовьев рек Анабар, Оленек и Лена, т. е. вблизи современного побережья моря Лаптевых, где на протяжении всей позднеюрской эпохи аккумулировались главным образом глинистые осадки (Палеогеография центральной части Советской Арктики 1967). В течение келловейского, оксфордского и кимериджского веков море неоднократно наступало на северный склон Анабарской антеклизы, проникая в виде нешироких заливов в глубь платформы, примерно до южной границы плинсбахского бассейна. Здесь сохранились только базальные слои трансгрессивных серий, сложенных мелкогалечными конгломератами и глауконит-лептохлоритовыми песчаниками и алевритами. В северной части Приверхоянского прогиба (севернее р. Джарджан) в оксфордском и, по-видимому, в кимериджском веках накапливались маломощные песчано-алевритовые осадки мелкого моря, переходящие еще севернее (к северу от р. Барысах) в тонкие морские илы и алевриты.

Волжский век ознаменовался широким распространением моря на севере и востоке Сибирской платформы. Трансгрессия проявлялась дважды: в ранневолжское и средне-поздеволжское время. Граница волжского моря на северном склоне Анабарской антеклизы проходила южнее современных выходов волжских отложений, реликты которых встречаются на левобережье р. Уджа, и вероятно, несколько южнее границы плинсбахского бассейна. В Приверхоянском прогибе вдоль восточного склона море далеко не заходило. По мнению М. И. Плотниковой и др. (1965), меридиональные участки нижних течений рек Сюнгюде и Молодо приблизительно повторяют очертания береговой линии ранневолжского моря. На юге прогиба море проникало до района с. Жиганск, перекрывало угленосную джаскойскую свиту.

Гранулометрический состав пород волжского бассейна указывает на выровненный рельеф побережья, слагавшегося на северном склоне Анабарской антеклизы в основном карбонатными породами нижнего палеозоя и трапами, а на восточном склоне — осадочными образованиями пермского и юрского возраста, а на отдельных участках метаморфическими и кислыми изверженными породами. Большая часть территории водосборной площади морского бассейна представляла собой равнинную сушу, в пределах которой наиболее расчлененный рельеф существовал на Анабарском поднятии.

Волжское море проникло в окраинные участки южной половины территории Западной Якутии на севере (до района с. Жиганск) и на юго-востоке (в нижнее течение р. Алдан), где стали накапливаться маломощные песчаные осадки сытогинской свиты. Возможно, что трансгрессия отразилась в более мелководном составе верхней части фор-

мирующей в этих районах Якутии континентальной толщи поздней юры и в появлении на ее территории озер с пресноводной фауной.

В районе Китчанского поднятия (против устья р. Вилюй) угленосные отложения верхней части поздней юры распространяются далеко на восток, в пределы Верхоянского мегантиклинория, разделяя полосу развития сытогинской свиты на северное и юго-восточное поля. Такая фациальная смена осадков конца позднеюрской эпохи четко выявляет поднятие, которое море огибало с востока.

На территории Южно-Верхоянского синклинория на протяжении большей части позднеюрской эпохи преобладали воздымание и размыв. Лишь в самом конце здесь вновь началось осадконакопление, выразившееся в формировании осадочно-вулканогенных толщ.

С отложениями юрского возраста связан целый ряд проявлений полезных ископаемых. Наибольшего внимания заслуживают газ, нефть, уголь, горелые породы и золото.

Отложения нижней — средней юры центрального района Приверхоянского краевого прогиба и восточной части Вилюйской синеклизы относятся к числу весьма перспективных в отношении нефтегазоносности. Содержание органического углерода в них колеблется от 0,09 до 1,5%, количество битумов составляет 0,13—0,14%. Коллекторские свойства пород довольно изменчивы. В разрезе отмечаются как практически непроницаемые пачки пород, так и песчаные коллекторы с открытой пористостью 8—12% и газопроницаемостью до 100 мдарси и более. При бурении в восточной части Вилюйской синеклизы и на приплатформенном крыле Приверхоянского прогиба в нижнеюрских отложениях выявлено до восьми промышленно-газоносных горизонтов со свободным дебитом газа из отдельных горизонтов до 4,7 млн. м³/сутки. Содержание конденсата в газах достигает 50 см³ на 1 м³, в его составе отсутствуют сернистые соединения и кислоты, а количество фракции автомобильных бензинов достигает 90%. В отложениях верхней юры в восточной части Вилюйской синеклизы бурением установлены проявления малосмолистой и малосернистой нефти. Коллекторские свойства этих отложений — открытая пористость песчаников до 21%, газопроницаемость 150—200 мдарси (Горнштейн и др., 1963).

К верхнеюрским и нижнемеловым отложениям приурочена подавляющая часть всех запасов углей осадочного чехла Западной Якутии. Они составляют крупнейший в мире Ленский угольный бассейн. Угленосные пачки прослеживаются на громадные расстояния, а мощность угольных пластов достигает 20 м и более. Весьма существенно, что нередко угли залегают на глубине первого десятка метров от поверхности и легко доступны для разработки открытым способом.

Горелые породы образуются при горении угольных пластов. Причиной самовозгорания углей является их окисление при выходе на дневную поверхность. Горелые породы представляют собой шлаковидные образования различной окраски, преимущественно бурых тонов, как плотные и тяжелые, так и легкие, пористые. Они могут использоваться в виде поделочного и облицовочного материала, многие разновидности горелых пород являются ценным сырьем для керамзитовой и цементной промышленности. Запасы их также очень велики, а по условиям залегания их можно разрабатывать почти во всех случаях открытым способом.

Практически во всех юрских отложениях платформенной части Западной Якутии присутствует золото, обычно в виде знаков. Наибольшие концентрации его приурочены к песчано-конгломератовым отложениям укугутской свиты нижней юры. В связи с этим нижняя часть нижнеюрских отложений заслуживает детального изучения на золотоносность.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Меловые отложения широко распространены в Западной Якутии. Они выполняют Приверхоянский и Лено-Анабарский прогибы, Вилуйскую впадину, развиты в районе Анабарского порога, на о. Бегичева и в Южно-Верхоянском синклинии, наблюдаются ограниченными участками в Суханской и Попигайской впадинах. В большей части меловые отложения представлены континентальными угленосными фациями. Морские и прибрежно-морские фации развиты лишь на севере Западной Якутии, где они слагают основание нижнего мела. В Южно-Верхоянском синклинии и в Попигайской впадине известны меловые вулканогенные образования.

Строение и мощность разрезов континентальных образований непостоянны. Они существенно изменяются даже в пределах отдельных структур первого и более низких порядков. Их мощность значительно больше в районах, прилегающих к складчатым областям, чем на приплатформенных площадях. Сложный состав и слабая обнаженность меловых отложений затрудняет их изучение, особенно корреляцию отдельных разрезов. В связи с этим было создано несколько местных стратиграфических схем. Выделяемые свиты сопоставляются с подразделениями единой стратиграфической шкалы в значительной степени условно, поскольку морская фауна известна лишь в слоях валанжинского и отчасти готеривского ярусов только на севере Западной Якутии. Стратиграфическое расчленение меловых угленосных отложений произведено по данным изучения макроскопических остатков растений, спор и пыльцы. По флоре установлены отложения нижнего и верхнего мела.

Со времени путешествия А. Л. Чекановского в 1873—1875 гг. по р. Лена и ее притокам меловые отложения в течение многих лет в большей своей части признавались юрскими образованиями на основании определения О. Геером собранных растительных остатков. Только для флоры из угленосных отложений р. Атыркан О. Геер допускал ранне-меловой возраст. Тогда же И. И. Лагузеню и Д. Н. Соколовым из коллекции А. Л. Чекановского были установлены остатки верхневолжской и нижнемеловой морской фауны. Взаимоотношения морских и угленосных отложений не были выяснены. Эти отложения объединялись в «юрско-меловую толщу», в составе которой отдельными исследователями выделялись «морские» и «континентальные» отложения. Более достоверны были данные С. Г. Пархоменко, который посетил низовья рек Лена и Оленек в 1922 г. и считал, что угленосные отложения залегают на морских юрско-меловых породах.

Впервые принадлежность морских отложений к валанжину, а угленосных — к более высоким горизонтам нижнего мела была убедительно установлена в 1933 г. В. М. Лазуркиным на севере Приверхоянского прогиба. К близким выводам также пришли А. И. Гусев (1936 г.) и И. Г. Николаев (1938 г.).

Изучение меловых отложений Лено-Анабарской впадины и северной части Приверхоянского прогиба проводилось А. И. Гусевым (1940, 1941, 1950, 1957, 1960 гг.), И. Г. Николаевым (1941—1942 гг.), П. И. Глушинским (1941—1961 гг.), М. М. Маландиным (1949—1954 гг.), Д. С. Сороковым (1949—1955, 1958—1961 гг.), Ю. С. Бушканец (1957 г.), Г. А. Ермолаевым (1959—1966 гг.), Д. А. Вольновым (1959—1966 гг.), С. И. Грошиным и Ф. Ш. Хасановым (1959—1964 гг.), Г. В. Труфановым (1964 г.) и др.

Обобщающие работы по стратиграфии меловых отложений этой территории принадлежат А. И. Гусеву, Д. С. Сорокову (1957, 1958а) и П. И. Глушинскому.

А. И. Гусев разделил меловые отложения на две толщи — ленскую и оленекскую, которые в дальнейшем были переименованы в серии (Гусев, 1957). В течение долгих лет ленская толща (серия) относилась к нижнему мелу, а оленекская — к верхнему. Позже был доказан раннемеловой возраст обеих серий на основании детальных палеоботанических исследований (Василевская, Павлов, 1963). Впервые свиты ленской серии были выделены в Булунской впадине, в низовьях р. Лена (откуда и произошло название серии) и в пределах Лено-Анабарской впадины. Надо заметить, что в Лено-Анабарской впадине они не всегда достаточно четко выделяются, особенно к западу от р. Оленек. Границы свит оленекской серии довольно уверенно прослеживаются к востоку от устья р. Оленек и не всегда четко — к западу.

Стратиграфическая схема, предложенная А. И. Гусевым, составляет основу современного расчленения меловых отложений Лено-Анабарской впадины и северной части Приверхоянского прогиба.

На возможное присутствие нижнемеловых отложений в южной части Приверхоянского прогиба указывали В. А. Обручев и Н. П. Херасков. Н. П. Хераскову принадлежит первая попытка расчленения угленосных отложений Сангарского района на чечумскую и сангарскую свиты; для сангарской свиты допускался раннемеловой возраст. А. И. Гусев параллелизовал отложения Чечумского и Сангарского месторождений с ленской толщей севера на основании их литологического сходства.

Современные представления о стратиграфии меловых отложений южной части Приверхоянского прогиба и Вилюйской синеклизы основываются в первую очередь на работах В. А. Вахрамеева (1950—1954 гг.). Сангарская свита (по Н. П. Хераскову) была отнесена им к нижнему мелу, а верхнемеловые отложения В. А. Вахрамеев объединил в вилюйскую серию. Следует учесть, что отложения верхнего мела этой территории первоначально относились к юрским образованиям, а на отдельных участках (урочище Чиримый-Хая) на основании определений флоры, проведенных О. Геером из сборов А. Л. Чекановского, считались миоценовыми. Работами Г. А. Дымского (1932 г.) впервые были установлены на р. Вилюй отложения верхнего мела. Однако он считал, что они развиты лишь на небольшом участке в районе горы Мохсоголох. В 1942 г. отложения верхнего мела были найдены Ф. Г. Гурари в бассейне р. Чабыда, а А. В. Пустоваловым и В. М. Муравьевым — у г. Вилюйска. Позже работами В. Я. Сычева, В. М. Мельникова, А. В. Лейпцига, В. В. Забалуева, Г. К. Земсковой верхнемеловые толщи были установлены в Келинской впадине, в бассейне р. Лунха и в районе пос. Баханы. Широкое развитие как верхне-, так и нижнемеловых отложений было выявлено в 50-е годы работами В. А. Вахрамеева и Ю. М. Пущаровского (1954) и геологами ВАГТ И. М. Битерманом, В. М. Гарашуком, Г. Б. Дехтяревым, Г. К. Земсковой, Н. И. Колобовой, Б. Н. Леоновым, В. Н. Рыбченковым и др. Новые материалы по стратиграфии мела были получены М. В. Бархатовой, Ю. Д. Горшениным, А. Е. Киселевым, Е. И. Сарычевым и др. при обработке керн Намской и Вилюйской опорных скважин.

В дальнейшем В. А. Вахрамеевым (1958), А. Г. Коссовской, М. В. Бархатовой и другими исследователями сангарская и вилюйская серии были разделены на свиты. Основная схема расчленения меловых отложений для Южного Приверхоянья и Вилюйской синеклизы, которая применяется и в настоящее время, была предложена В. А. Вахрамеевым.

Описанию литолого-минералогического состава меловых отложений и рассмотрению условий их формирования посвящены работы С. А. Бобровой, М. В. Бархатовой, В. И. Муравьева (1956), А. Г. Коссовской (Коссовская и др., 1960), Т. М. Пчелиной (1960), А. Е. Киселева (1966). Большой вклад в уточнение стратиграфии мела этих районов внесли работы М. М. Маландина (1956, 1962), а в последующие годы исследования геологов ВНИГРИ В. В. Забалуева, Т. Ф. Балабановой, Ю. Л. Сластенова.

В 1960—1964 гг. геологами ЯГУ в процессе геологической съемки были изучены меловые отложения в западной части Вилюйской синеклизы и правобережья р. Вилюй, где была установлена граница между юрскими и меловыми толщами.

До последнего времени слабо исследованным оставался участок Приверхоянского прогиба к северу от долины р. Ундюлюнг до широты устья р. Бесюке. Относительно подробно были описаны выходы меловых отложений по берегам р. Лена, где обнажаются самые нижние горизонты нижнемеловых пород (Вахрамеев, 1958; Дубарь, 1959; Тест и др., 1962 и др.), и по долинам наиболее крупных рек — Бегиджан, Менкере и Собопол, Джарджан и Уэль-Сиктых. Расчленение меловых отложений здесь производилось разными авторами по различным схемам: В. А. Руцков, Е. А. Бабичев, Р. О. Галабала, В. Ф. Огай, Л. Л. Израилев, Г. М. Покровский и др. применяли стратиграфическую схему Булунского района, тогда как В. А. Виноградов, А. Н. Наумов и др. — схему южной части Приверхоянского прогиба. В большинстве случаев до широты с. Жиганск используется южная схема, в основу которой положен разрез опорной Баханайской скважины.

В 1959—1966 гг. меловые отложения этой территории изучались геологами ВАГТ, которые выделили наряду со свитами, одноименными свитам Булунского района, новые свиты; были установлены верхнемеловые отложения в бассейнах рек Ундюлюнг и Собопол.

Палеонтологическим обоснованием стратиграфических схем и изучением фауны и флоры меловых отложений Лено-Анабарской впадины, Приверхоянского прогиба и Вилюйской впадины занимались многие исследователи. Фауна из морских отложений изучалась Н. С. Воронец (1962), Н. И. Шульгиной, В. И. Бодылевским (1957); остатки и отпечатки растений — В. А. Вахрамеевым (1958), Н. Д. Василевской (1957, 1959, 1960, 1963, 1966), В. А. Самылиной, А. И. Киричковой (Киричкова и Сластенов, 1966), Л. Н. Абрамовой; спорово-пыльцевые комплексы — Э. Н. Кара-Мурза, Е. С. Корженевской (1955), Н. А. Болвитиной (1956, 1958), В. В. Павловым (1958; Павлов, Полова, 1961), А. Ф. Фрадкиной (1961), А. Е. Киселевой (Фрадкина, Киселева, 1964), Н. А. Первуниной и многими другими. Пресноводную фауну определяли Г. Г. Мартинсон и Ч. М. Колесников.

В районе Анабарского порога и на о. Бегичева сохранились отложения нижнего отдела меловой системы. Впервые на их присутствие в низовьях р. Анабар указал Э. В. Толль (1894 г.). И. П. Толмачев (1906, 1912 гг.) отметил широкое развитие угленосных отложений. В дальнейшем они изучались в основном геологами Нордвикской нефтеразведочной экспедиции. В последние годы эти отложения исследовались В. Н. Саксом, З. З. Ронкиной, Н. И. Шульгиной и Н. М. Бондаренко (Сакс и др., 1963). Определения и описания макро- и микрофауны и спорово-пыльцевых комплексов производили В. И. Бодылевский, Н. С. Воронец, А. А. Герке, А. Г. Шлейфер, Э. Н. Кара-Мурза, Н. М. Бондаренко.

СИБИРСКАЯ ПЛАТФОРМА

Анабарская антеклиза

В восточной части Попигайской впадины, входящей в пределы Якутской АССР, среди поля четвертичных образований наблюдаются разрозненные выходы меловых вулканогенных отложений. Наиболее полно они изучены в западной части впадины, территориально относящейся к Красноярскому краю.

По данным Л. П. Смирнова (1953, 1962), на северо-западе Попигайской впадины (низовье р. Тыкырах) в известковистых песчаниках, обнажающихся среди светло-серых песчаников, найдены остатки валанжинской фауны *Aucella sibirica* Sok., *Arctoteuthis anabarensis* (Pavl.) (определения Н. С. Воронец). В обломках серых кварц-полевошпатовых туфогенных песчаников, образующих элювиально-делювиальные россыпи по р. Попигай и ее притокам, а также встречающихся в виде ксенолитов в туфолавах, обнаружены остатки *Aucella* cf. *volgensis* Lah., *A.* cf. *sokolovi* Bodyl., *Arctotis anabarensis* (Petr.), *Ostrea anabarensis* Bodyl., *Euryptychites* sp. (определения Н. И. Шульгиной), свидетельствующие о возможном присутствии всех трех подъярусов валанжина. Мощность морских валанжинских отложений и их взаимоотношения с подстилающими породами не выяснены.

Вышележащие вулканогенные и вулканогенно-осадочные континентальные образования, первоначально относившиеся к вулканогенной толще триаса Сибирской платформы, М. Т. Кирюшина (1959) признала разновозрастными и отнесла к нерасчлененным юрско-меловым, меловым и третичным образованиям.

Л. П. Смирнов и Е. И. Подкопаев (1956 г.) всю толщу лав, туфолав и туфов андезитового состава и заключенные между ними пачки песков и глин, содержащих прослой бурых углей, отнесли к меловой системе, а верхнюю часть этой толщи — предположительно к палеогену. Л. П. Смирнов (1962) сообщает, что на древней денудированной поверхности фундамента Попигайской впадины, «облекая домеловой рельеф», залегает нижний горизонт туфолав с рассеянными по всему разрезу обломками и с крупными глыбами (несколько кубометров) в верхней части, состоящими из архейских гнейсов, протерозойских песчаников, карбонатных пород кембрия и изредка известковистых песчаников, заключающих фауну валанжина. Мощность горизонта до 60 м.

На туфолавах, а также на породах фундамента впадины располагается горизонт агломератовых туфов. Породы темно-серые и зеленовато-серые, в верхней части разреза пятнистые за счет сильно разложившего вулканического стекла. Состав крупнообломочного материала в породе такой же, как и в туфолавах, но ее основная масса представлена не стеклом, как в туфолавах, а мелкозернистой смесью обломков разнообразных пород, минералов и вулканического стекла. Мощность горизонта до 70 м. Этот горизонт «наиболее распространен среди прочих вулканогенных образований» (Смирнов, 1962). В агломератовых туфах и в обломках пород наряду с остатками валанжинской морской фауны нередко попадаются обломки окремневшей древесины, среди которых И. А. Шилкиной определены *Araucarioxylon* sp., *Pseudoporenychma formus* Gothan, *Taxodioxylon* sp., свидетельствующие о меловом возрасте. Оба горизонта Л. П. Смирнов считает готерив-аптскими.

На горизонте агломератовых туфов, а иногда на породах фундамента лежит горизонт вулканогенных и нормально осадочных пород, сложенный аллювиальными песками и глинами со слоями бурых углей, переотложенным вулканогенным материалом, вулканическими песками

(пеплами) и агломератовыми туфами. Спорово-пыльцевой комплекс из пачки аллювиальных песков и глин мощностью от 1 до 50 м с прослоями бурых углей в основании отнесен Э. Н. Кара-Мурза к апту. Выше-лежащая пачка агломератовых туфов и вулканических песков мощностью 13—22 м, вероятно, имеет возраст от апта до альба, так как перекрывается она пачкой (мощностью от 7 до 32 м) аллювиальных песков и глин с прослоями и линзами бурых углей, спорово-пыльцевые комплексы из которых имеют альб-сеноманский возраст. Заканчивается горизонт пачкой вулканических песков и агломератовых туфов мощностью от 3 до 20 м, заключающих линзы и линзовидные прослои глин и бурых углей. Спорово-пыльцевые комплексы из образцов углей, по определению Э. Н. Кара-Мурза, сходны с сеноман-туронскими комплексами. Мощность горизонта до 120 м.

Завершается разрез верхним горизонтом лав и туфолав мощностью около 60 м, возраст которого определяется как поздне меловой (послетуронский). Однако не исключается, что верхняя часть горизонта могла образоваться уже в нижнем палеогене. Туфолавы верхнего горизонта очень сходны с такими же породами нижнего горизонта, но обломочный материал в них несколько более мелкий. Лавы представляют серую или черную сильно пористую стекловатую породу; иногда поры выполнены кальцитом, кварцем, опалом, халцедоном и сульфидами.

Излившиеся породы Попигайской впадины характеризуются пере-сыщенностью кремнекислотой и глиноземом, пониженным содержанием кальция и щелочей при преобладании K_2O и Na_2O и окисного железа над закисным. Они почти тождественны артинским андезитам Кавказа и отличаются от пермско-триасовых пород трапповой формации Сибирской платформы.

Общая мощность меловых континентальных отложений в Попигайской впадине составляет 300 м.

В 1957 г. А. В. Зиза, Б. П. Ситников, С. А. Гулин и др. впервые выявили породы мелового возраста в северной части Суханской впадины. К 1967 г. меловые отложения были установлены во многих пунктах по долинам левых притоков р. Оленек — (реки Некекит, Беректе) и притоков р. Анабар (реки Уджа, Масапы, Делингдэ, Эбелях и Старая), а также на водоразделах этих рек. Изучением отложений занимались сотрудники НИИГА Н. А. Борщева, А. Е. Клейзер, Г. И. Поршнев, И. Б. Рубенчик, Б. И. Рыбаков и др., а также сотрудники Амакинской экспедиции ЯГУ Н. Г. Васильев, И. Н. Васильев, А. О. Ефимов и др.

Меловые отложения в этих районах залегают в виде террас вдоль склонов долин и слагают останцовые пятна на водоразделах. Абсолютные отметки подошвы террасовидных уступов составляют 120—140 м, а относительные — от 0 до 20 м над днищами долин. Ширина террасированных площадок равна 0,3—2 км при протяженности 5—10 км, но в бассейне р. Беректе отмечена площадка шириной до 3—5 км и протяженностью до 60 км. Останцы на водоразделах расположены на высоте 190—210 м. Отложения представлены светло-серыми и желто-серыми песками и глинистыми песками с гравием и галькой кварцитовидных и кремнистых пород, кварцевых песчаников и алевролитов, гнейсов, гранитов, реже долеритов. Иногда они содержат маломощные (до 0,2 м) линзы и линзовидные прослои бурых лигнитоподобных углей. Среди песков наблюдаются прослои, обогащенные мелкой угольной крошкой.

И. Б. Рубенчик (1967 г.) указывает, что метаморфические и магматические породы галек аналогичны комплексу архейских кристаллических образований Анабарского поднятия, а кварцевые и кварц-полевошпатовые песчаники и алевролиты с регенерационным кварцевым це-

ментом сходны с песчаниками и алевролитами верхнего протерозоя северо-восточной части Сибирской платформы.

Залегают меловые отложения на древней коре выветривания карбонатных кембрийских пород, состоящей из сильно глинистых алевритов и алевритистых глин мощностью до 0,5 м. В нижних слоях меловых отложений среди галечного материала отмечаются угловатые обломки сильно измененных кремнисто-глинистых сланцев с фауной трилобитов *Peronopsis* куонамского горизонта (нижний — средний кембрий) и сильно измененных кремнистых пород с протерозойскими онколитами. Мощность меловых отложений не превышает 18—20 м.

Единичные отпечатки листьев *Cladophlebis* sp., *Ginkgo* sp., *Pityophyllum nordenskioldii* (Heeg) Nath., найденные в песчано-кальцитовых и глинисто-сидеритовых конкрециях, свидетельствуют, по определению Н. Д. Василевской, о раннемеловом (не моложе, но, может быть, и юрско-меловом) возрасте. Обугленная древесина *Podocarpoxylon* sp., по определению И. А. Шилкиной, сходна с верхнемеловыми — нижнепалеогеновыми формами. По спорово-пыльцевым комплексам В. В. Павлов, Н. М. Бондаренко, В. Д. Короткевич и Н. Н. Муратова определяют возраст этих пород в пределах апт — сеноман. Некоторые геологи предполагают, что эти отложения в разных пунктах имеют различный возраст — от валанжина — готерива до альба — сеномана и даже до сенона.

Сообщение В. А. Милашева и Н. И. Шульгиной (1959) о находке в кимберлитовой трубке Обнаженная (низовья р. Куойка) белемнита *Pachyteuthis (Acroteuthis)* sp., *P. ? cf. subrectangulata* Blüthg., (верхняя юра — нижний мел), а также указание И. М. Сулова (1937 г.) на находку *Belemnites lipartitus* (возраст не установлен) около устья р. Кирок (Кыран), в 20 км к западу от устья р. Куойка, свидетельствуют о бывшем широком распространении меловых (юрско-меловых) отложений на территории восточной части Сибирской платформы к востоку от Анабарского поднятия.

Вилюйская синеклиза

Отложения мелового возраста широко развиты в пределах Вилюйской синеклизы и относятся к нижнему и верхнему отделам (рис. 30).

Нижний отдел

Нижнемеловые отложения протягиваются широкой полосой вдоль бортов синеклизы, окаймляя поле развития верхнемеловых пород, выходят в пределах этого поля на сводах поднятия и вскрыты в ряде скважин. Они представлены толщей угленосных пород, образующих с верхнеюрскими осадочными образованиями единую угленосную формацию мощностью более 2000 м.

Литологические особенности нижнемеловых отложений не выдержаны, их резкие изменения нередко наблюдаются на близких расстояниях. В Вилюйской синеклизе по фациальному составу и мощностям выделяются западный и восточный типы разрезов.

Нижнемеловые образования западной части Вилюйской синеклизы изучены неравномерно. Представление о них было получено по результатам геологосъемочных работ, проведенных ВАГТ и ЯГУ. Полученные материалы более скудны по сравнению с данными по центральному и восточным районам синеклизы, где меловые породы вскрыты многочисленными скважинами. Бедность палеонтологических и палинологиче-

ских сборов, сильная изменчивость разреза по площади пока не позволяют производить детальное расчленение меловых отложений.

Толща пресноводных осадков раннемелового возраста образует единый комплекс с нижележащими угленосными верхнеюрскими отло-

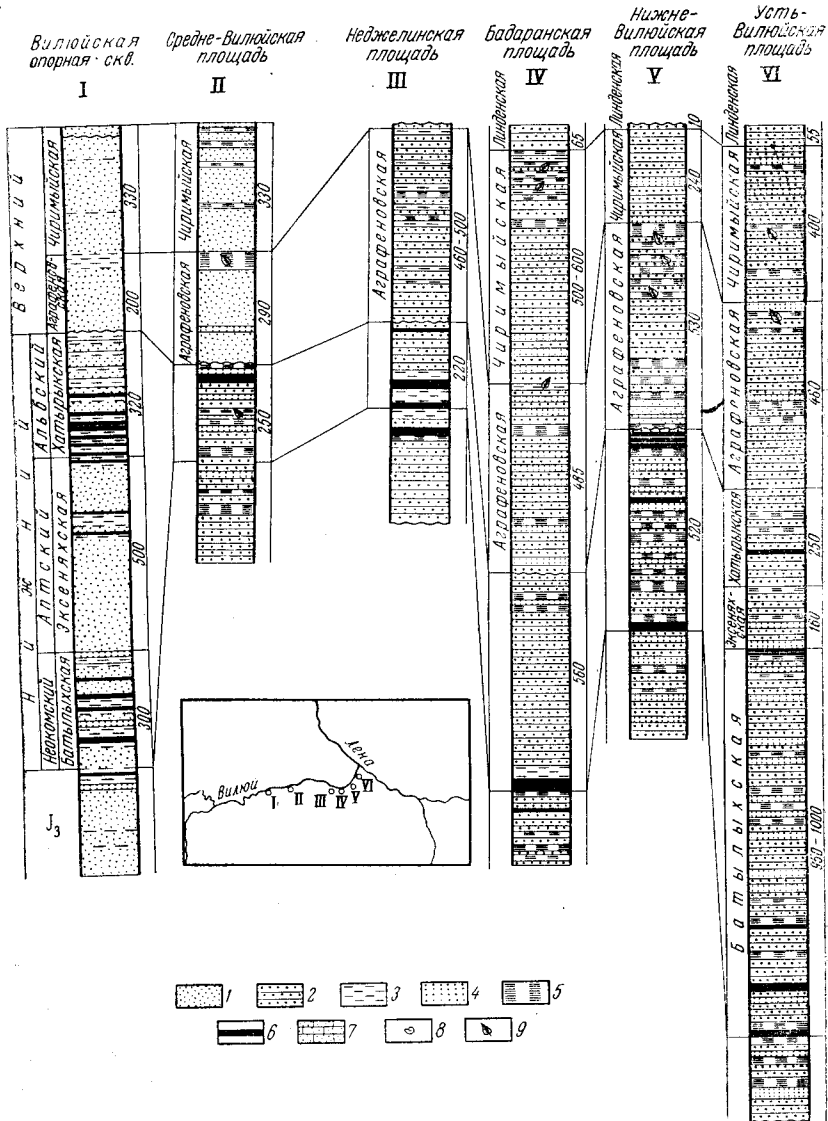


Рис. 30. Сопоставление меловых отложений Вилуйской синеклизы и Приверхоанского прогиба. Составили Н. Д. Василевская и А. Е. Киселев, 1967 г.

I — пески; 2 — песчаники; 3 — глины; 4 — алевролиты; 5 — аргиллиты; 6 — угли; 7 — песчаный известняк; 8 — остатки фауны; 9 — отпечатки листьев.

Разрезы даны: I — по Д. М. Горшенину, 1956 г.; II — по Е. Д. Думнову, 1963 г.; III — по В. И. Шабалину, 1962 г.; IV — по С. С. Окману, Ю. Н. Ларионову, В. Ф. Кеввай, 1964 г.; V — по А. А. Граусману, 1960 г.; VI — по С. С. Окману, Ю. Н. Ларионову, 1962 г.

жениями. В рассматриваемом районе в отличие от районов, тяготеющих к центральной части Вилуйской синеклизы и Приверхоанскому прогибу, основная угленосность приурочена к верхнеюрским породам; угленосность нижнемеловых отложений незначительна.

Выходы нижнемеловых пород в западной части Вилуйской синеклизы прослеживаются вдоль ее бортов в виде полосы шириной до 20—40 км, расширяющейся к юго-западу на участке Кемпендйяйской впадины до 60—80 км. Породы согласно залегают на верхнеюрских отложениях. Граница между ними проводится по подошве озерной толщи с фауной *Viviparidae* и *Hydroblidae* (*Bythunae*).

Нижнемеловой возраст отложений установлен В. А. Вахрамеевым по отпечаткам растений *Coniopteris* ex gr. *ketovae* Vassilevsk., *Jacutiella amurensis* (Novop.) Samul. и других форм, а также Л. Д. Жабревой и А. Ф. Фрадкиной по спорово-пыльцевому комплексу, в котором присутствуют споры семейства *Schizaeaceae* и родов *Klukisporites*, *Anemia*, *Pelletieria* и *Sphagnum*. Комплекс спор и пыльцы характерен для отложений батылхской свиты.

В низах нижнемеловой толщи в районе Кемпендйяйских дислокаций среди известковистых пород встречены пресноводные моллюски *Galba pervoides* Martins., *G. obrutschewi* (Reis.), *G. pseudopalustris* Martins., *Gyraulus laevis* (Alder), *Radix cretaceus* Martins., *R. aff. undensis* Martins., *R. aff. subovata* Martins., *Valvata helicoides* Martins., *V. (Cincinnati) turgensis* Martins., *Limnocyrena wiljuica* Martins., *L. elongata* (Ramm.), *Probaicalia hydrobioides* Martins., *Physa vitimensis* Martins., *Unio* sp. indet., *Bithynia* sp., *Viviparus robustus* Martins. Большинство видов, по определению Ч. М. Колесникова, характерны для нижних горизонтов валанжина и только *Viviparus robustus* Martins. и *Limnocyrena elongata* (Ramm.) обычны для самых верхних горизонтов мальма. В долине Тэте (приток р. Ботомойу) В. Ф. Филатовым найдены остатки примитивного динозавра (анкилозавра) из отряда птицетазовых, свидетельствующие, по заключению Л. П. Татарина, о нижнемеловом возрасте вмещающих отложений.

Нижняя часть разреза нижнемеловых отложений (около 60 м) представлена толщей зеленовато-серых мелкозернистых глинистых песков с линзовидными прослоями песчанистых алевролитов, известковистых песчаников, алевролитисто-мергелистых известняков, мергелей и внутриформационных галечников. На междуречье Намана и Малы в этой части разреза имеются более выдержанные пачки алевролитов и аргиллитов с пластами бурого угля мощностью от 0,3 до 1,1 м.

Пески преимущественно кварц-полевошпатовые, темно-серые до серых и зеленовато-серые, разномерные, с биотитом, роговой обманкой и углистым детритом; обычно глинистые, уплотненные. Крупные косые серии чередуются с пачками горизонтальнослоистых песков. В основании косых серий и реже по всей массе песков наблюдается галька. Иногда среди прослоев песков находятся линзы бурых углей. Помимо того, в песках наблюдаются маломощные линзовидные и караваеподобные прослои песчаников и реже зеленовато-серых глинистых известняков. Внутриформационные конгломераты состоят из галек алевролитов и песчаников, связанных зеленовато-темной песчанистой глиной. Мощность конгломератов не превышает 1 м. К прослоям алевролитов приурочены обугленные остатки растений.

Вышележащая песчаная часть разреза (мощностью 250 м) сложена разномерными песками с невыдержанными прослоями песчаников и алевролитов. Пески зеленовато-желтые, зеленовато-серые до серых и голубовато-серых, крупнозернистые до мелкозернистых, кварц-полевошпатовые. Отдельные их разности часто чередуются между собой и с прослоями зеленовато-желтых и светло-серых карбонатных песчаников.

В долинах рек Кэдэпчик, Даласа-ат-Кырамталах и Тонгуо наблюдается залегающая выше песчано-глинистая часть разреза мощностью 100 м. Она сложена песками с линзами и караваями песчаников и горизонты глинисто-алевролитовых пород. Характерные для нижней части разреза крупнозернистые пески вверх постепенно сменяются тонкозернистыми алевролитистыми песками. Одновременно возрастает роль глинистых пород. Глины плотные, оскольчато-щебенчатые, темно-зеленые до серых, часто имеют постепенные переходы к алевролитам и аргиллитам.

Верхняя часть разреза нижнемеловых отложений мощностью около 70 м представлена однообразной толщей светло-серых разномеловых слюдистых каолинизированных песков с невыдержанными прослоями зеленовато-серых и серых слюдистых алевролитов и алевролитистых слабоцементированных песчаников, обогащенных гидроксидами железа. Встречаются маломощные прослои бурых углей и горелых пород.

Для нижнемеловых пород характерна эпидот-роговообманковая минералогическая ассоциация, причем эпидот распространен в больших количествах по всему разрезу, а содержание роговой обманки сокращается вверх по разрезу до полного исчезновения.

Максимальная мощность нижнемеловых образований в западной части Вилюйской синеклизы достигает 450—500 м, но на отдельных участках значительно сокращается — до 100 м.

Нижнемеловые отложения, вскрытые скважинами в центральной части Вилюйской синеклизы, на Средне-Вилюйском поднятии характеризуются значительным сокращением мощностей с одновременным выпадением из разреза отдельных горизонтов и свит. По особенностям строения эти отложения занимают промежуточное положение между восточным и западным типами разрезов нижнего мела Вилюйской синеклизы.

Как и в восточной части синеклизы, они расчленяются на батыльскую, эксеняхскую и хатырыкскую свиты.

По изменению спорово-пыльцевых и флористических комплексов, а также литолого-минералогического состава и электрометрической характеристики разрезов можно предполагать, что в разрезе Средне-Вилюйского поднятия имеется не менее двух перерывов в осадконакоплении. Первый отвечает предхатырыкскому времени и фиксируется по выпадению из разрезов отложений эксеняхской свиты, второй перерыв устанавливается на границе ранне- и позднемеловой эпох. По листовой флоре и спорово-пыльцевым комплексам в нижнемеловых разрезах Средне-Вилюйского поднятия устанавливаются отложения батыльхой и хатырыкской свит. Отложения эксеняхской свиты развиты лишь на крыльях поднятия, где они вскрыты колонковой скважиной, расположенной в 20 км восточнее г. Вилюйска.

Отложения батыльхой свиты литологически не отличаются от верхнеюрских образований. Представлены они песчаниками, песками, алевролитами, глинами и бурыми углями. Наиболее распространены пески и песчаники. Обычно они серые и светло-серые, с зеленоватым оттенком, мелко- и среднезернистые, редко крупнозернистые, приуроченные к основанию песчаных пачек. Угли бурые, матовые, реже полуматовые. Неокомский возраст отложений определяется по находкам флоры *Nilssonia schmidtii* (Heer) Sew., *Pseudotorellia longifolia* Dolud., *P. nordenskioldii* (Nath.) Fl., а также отпечатков пресноводных пелеципод *Limnocyrena* aff. *ovalis* (Ramm.) Martins., характеризующих, по заключению Ч. М. Колесникова, готерив-барремские отложения. Мощность 80—96 м.

Отложения эксеняхской свиты отличаются от образований батыльхской и хатырыхской свит полной безугольностью и исключительно песчаным составом. Сложена свита песками и песчаниками, серыми и коричневато-серыми, мелко- и среднезернистыми, плохо отсортированными. В тяжелой фракции устанавливается высокое содержание эпидота (36—47%) и роговой обманки (8—17,5%), особенно характерной для эксеняхской свиты. Мощность 241 м.

Хатырыкская свита представлена преимущественно песками светло-серыми, каолинизированными, среднезернистыми, реже крупно- и мелкозернистыми с прослоями глин, алевролитов и углей небольшой мощности. Нижняя часть разреза более угленосна. Мощность изменяется в пределах 72—156 м. В отложениях свиты обнаружены отпечатки растений *Ruffordia goeppertii* (Dunk.) Sew., *Sequoia ambigua* Heer, *Cyparissidium gracile* Heer, *Podozamites angustifolius* (Eichw.) Heer, *Elatocladus* sp., *Sciadopitys* sp. (определения А. И. Киричковой).

В пределах более восточных структур Средне-Вилуйского поднятия (Неджелинской, Бадаранской, Нижне-Вилуйской) устанавливается резкое сокращение мощности нижнемеловых отложений. Так, на Нижне-Вилуйской структуре она колеблется от 365 до 525 м, на Бадаранской площади, где предверхнемеловой разрыв выражен более резко, — от 250 до 490 м, на Неджелинской площади она составляет 190—255 м. При этом мощности нижних горизонтов, как это установлено по Нижне-Вилуйской площади, не изменяются.

Отложения восточного типа разреза нижнего мела в восточной части впадины, как и нижнемеловые образования прилегающей части Приверхоянского прогиба, расчленяются на батыльхскую, эксеняхскую и хатырыкскую свиты.

Нижняя граница батыльхской свиты во всех разрезах синеклизы проводится довольно условно вследствие сходства пород свиты с нижележащими верхнеюрскими отложениями. Смена минералов тяжелой фракции, принимаемая за границу верхней юры и нижнего мела, обычно не совпадает со стратиграфической границей, устанавливаемой по палеонтологическим данным. Граница массового появления эпидота, основного минералогического коррелятива нижнемеловых отложений, не остается на одном стратиграфическом уровне и перемещается по разрезу.

Критерием при проведении нижней границы меловых отложений по флоре является исчезновение позднеюрских *Cladophlebis aldanensis* Vachr. и *Raphaelia diamensis* Sew. и появление *Coniopteris nympharum* (Heer) Vachr., *C. setacea* (Pugn.) Vachr., *Aldania auriculata* Samul. и других нижнемеловых форм, а в спорово-пыльцевых комплексах — появление спор папоротников семейства Schizaeaceae.

Наиболее полный разрез батыльхской свиты описан В. В. Забалуевым (1962 г.) на р. Тюкян, где отложения свиты подразделены на три пачки. Нижняя пачка мощностью до 70 м сложена чередующимися белесовато-серыми и зеленовато-серыми песками и слабыми песчаниками и зеленовато-серыми и серыми глинами; среди них встречаются маломощные прослои бурых углей и пласты горелых пород до 10 м мощностью. Породы этой пачки охарактеризованы отпечатками растений *Coniopteris hymenophylloides* (Brongn.) Sew., *S. burejensis* (Zal.) Sew., *Gladophlebis sangarensis* Vachr., *C. williamsonii* Brongn., *C. argutula* (Heer) Font., *Aldania* sp., *Phoenicopsis* sp., *Leptostrobus* sp. Средняя пачка мощностью 50 м целиком сложена зеленовато-серыми и белесыми мелкозернистыми песками. Верхняя пачка мощностью не более 50 м представлена чередующимися песками и глинами с ред-

кими прослоями углей и пластами горелых пород мощностью до 5 м. В породах пачки собраны остатки флоры *Equisetites asiaticus* Ргун., *Coniopteris* sp., *Cladoplebis* aff. *lenaensis* Vachr., *Czekanowska setacea* Heeg. Здесь же найдены отпечатки нижнемеловых пресноводных пелеципод *Limnocyrena* sp.

В центральной части Вилюйской синеклизы отложения батылхской свиты лучше всего изучены по разрезу Вилюйской опорной скважины, где они выделены на основании палинологического анализа и литолого-минералогических особенностей в интервале 1371—1653 м Ю. Д. Горшениным и А. Е. Киселевым. Свита представлена чередующимися серыми и светло-серыми, иногда зеленоватыми, мелко- и среднезернистыми, реже крупнозернистыми песками и песчаниками (67%) с серыми, темно-серыми и зеленовато-серыми алевролитами (2%), глинами и аргиллитами (28%). Алевролиты преобладают в нижней половине разреза. К пачкам алевролито-глинистых пород приурочены бурые угли (3%). Насчитывается до 13 пластов углей. В большинстве они мало мощные. Самый мощный пласт, залегающий в низу свиты, достигает 6 м.

Палинологически батылхская свита Вилюйской опорной скважины охарактеризована в интервале 1460—1626 м. Спорово-пыльцевой спектр, по данным Н. А. Болховитиной, характеризуется содержанием большого количества спор *Coniopteris* (до 24%), присутствием спор сибирейных *Pelletieria* Bolch., *Anemia tricostrata* Bolch., *Lygodium subsimplex* Bolch., *L. marginatum* K.—M., *Selaginella obscura* Bolch., *S. peraspera* Bolch., *Ginkgo* sp. Наряду с хвойными современного типа *Pinus*, *Picea*, *Podocarpus* встречаются хвойные более древнего, юрского облика. Пыльца подозамитов составляет 1—7%, а беннеттитов — 2—7%.

В области сочленения Вилюйской синеклизы с Приверхоанским прогибом состав батылхской свиты изменяется. В Усть-Вилюйском районе батылхская свита обнажается в береговых обрывах возвышенностей Собо-Хая и Оюнь-Хая, где она представлена безэпидотовым и эпидотовым горизонтами. А. Е. Киселев полагает, что первый горизонт может быть выделен в самостоятельную свиту. Эти отложения вскрыты также многочисленными колонковыми скважинами, по которым составлен полный разрез батылхской свиты. Длительное время считалось, что безэпидотовые отложения в обрывах Собо-Хая имеют верхнеюрский возраст. Однако среди отпечатков растений, собранных в Собо-Хая М. М. Маландиным, были установлены формы *Coniopteris ketovae* Vassilevsk., *Aldania* sp., *Niissonia viluensis* Vassilevsk., *Ginkgo sibirica* Heeg, *Baiera polymorpha* Samyl., *Podozamites angustifolius* (Eichw.) Heeg, позволившие Н. Д. Василевской отнести эти отложения к нижним горизонтам меловой системы.

Кроме того, из разреза Собо-Хая был выделен спорово-пыльцевой комплекс, который, по заключению В. В. Павлова, также является нижнемеловым, скорее всего валанжинским. Комплекс характеризуется постоянным присутствием спор семейства *Schizaeaceae* (*Pelletieria* sp. и *Lygodium* sp.), наличием спор *Selaginella granata* Bolch., *S. gilva* K.—M., *Lycopodium marginatum* K.—M., а также хорошо дифференцированной пыльцы семейств *Pinaceae*, *Podocarpaceae* и группы *Taxodiaceae* — *Cupressaceae*. Нижнемеловая флора была встречена в верхней части собо-хайского разреза в слое светло-серого аргиллита, примерно в 50 м ниже 6-метрового пласта угля. Этот пласт принимался за основной маркирующий горизонт при проведении структурного бурения в Усть-Вилюйском районе. Он залегает в 270 м ниже границы массового появления эпидота.

Таким образом, было доказано, что верхняя часть разреза мощностью 300—350 м, относимая ранее к чечумской свите, имеет нижнемеловой возраст. Эти отложения представлены серыми, мелко-среднезернистыми песчаниками, переслаивающимися с глинистыми пачками, сложенными алевролитами с прослоями аргиллитов и пропластками каменных углей. Песчаники несколько преобладают над алевролитами. Они преимущественно мелко-, реже среднезернистые, слюдисто-кварц-полевошпатового состава с серицитовым, реже кальцитовым цементом. Отдельные разности песчаников содержат большое количество обломков (до 25%) эффузивов, гранофилов и кристаллических сланцев. Довольно часто встречаются караван известковых песчаников и алевролитов размерами до 2 м. Эта часть разреза содержит наиболее мощные и выдержанные пласты каменных углей. По данным бурения в ней установлено четыре пласта угля мощностью свыше 1 м и два пласта — Маркирующий и Мощный — до 3—5 м.

Эпидотовый горизонт батылхской свиты изучен в Усть-Вилуйском районе С. С. Оксманом в 1965—1967 гг. главным образом по материалам колонковых скважин, пробуренных на левобережье р. Вилуи против массива Собо-Хая. Выделяются два крупных цикла, начинающиеся мощными песчаниками и венчающиеся песчано-глинистыми толщами. Нижняя песчаная толща мощностью 240 м сложена крупными пластами песчаников (40 м), чередующимися с пластами и прослоями алевролитов (до 10—15 м). Угленасыщенность ее довольно слабая, встречено два пласта угля мощностью 1 и 1,5 м. Выше залегает песчано-глинистая толща мощностью 160 м, в которой алевролиты, переслаиваясь с песчаниками, образуют 20—30-метровые пачки, равномерно распределяющиеся по разрезу. Эта часть разреза наиболее угленосна. Она содержит три пласта каменного угля мощностью 2—3 м и несколько маломощных прослоев. Верхний цикл начинается крупной песчаной толщей мощностью 185 м, представляющей наиболее песчаную часть горизонта. Она сложена однородными мощными пачками (до 60 м) зеленовато-серых песчаников. Алевролиты и аргиллиты образуют прослои мощностью до 5 м, которые, сложно переслаиваясь, составляют две 20-метровые пачки. С ними связаны маломощные (до 1 м) прослои каменных углей. Заканчивается верхний цикл 85-метровой преимущественно глинистой толщей переслаивающихся аргиллитов, алевролитов и песчаников. Угли встречаются в виде маломощных (до 1 м) слоев и представлены бурными разностями. Полная мощность эпидотового горизонта 650 м.

Породы эпидотового горизонта (примерно средней его части) батылхской свиты обнажаются в береговом обрыве возвышенности Оюнь-Хая. Это зеленовато-серые слабо сцементированные песчаники с караваями мелкозернистых известковистых плотных песчаников. Среди песчаников залегают 10-метровые пласты алевролитов и выклинивающиеся слои мощностью до 1 м каменных углей, а также обуглившиеся стволы древесины диаметром до 30 см. Минералы тяжелой фракции представлены эпидотом, встречающимся в больших и устойчивых количествах (до 50%). Здесь резко уменьшается содержание слюдистых минералов по сравнению с безэпидотовым горизонтом. В Оюнь-Хая В. А. Вахрамеевым (1958) была собрана и определена нижнемеловая флора: *Coniopteris nympharum* (Heer) Vachr., *C. ketovae* Vassilevsk., *Cladophlebis argutula* (Heer) Font., *C. pseudo-lobifolia* Vachr., *Pterophyllum burejense* Груп., *Czekanowskia rigida* Heer, *Podocarpites angustifolius* (Eichw.) Heer., характерная для неокома. Но им же здесь была найдена и более молодая форма *Coniopteris onychiodes* Vassilevsk. et K.—M.

Следует отметить, что некоторыми исследователями отложения вышешенности Оюнь-Хая относятся к эксеняхской свите. Так, Т. М. Пчелина (1960) параллелизует эти отложения по их вещественному составу с верхней частью эксеняхской свиты р. Леписке; такое же сопоставление дает В. В. Павлов (1958) на основании изучения комплекса спор и пыльцы.

В пределах Лунхинской впадины в нижнем течении р. Виллой отложения батыльхской свиты вскрыты берге-олойскими скважинами. Здесь, как и повсеместно, свита сложена песчаниками с подчиненными пачками переслаивающихся алевролитов, аргиллитов и связанных с ними пластов каменных углей; мощность ее 800—850 м. Возраст нижней безэпидотовой части батыльхской свиты определяется Н. Д. Василевской как нижнеэокомский (валанжинский?). Возраст отложений эпидотового горизонта, по заключению В. А. Вахрамеева, неокомский. Н. А. Болховитина предполагает валанжин-готеривский возраст этих отложений.

В разрезе Намской скважины у с. Намцы батыльхская свита представлена двумя минералогическими горизонтами, соответствующими ынгырской и чонгургасской свитам, установленным М. М. Маландиным, Т. М. Пчелиной и Н. Д. Василевской. Нижний горизонт, отнесенный М. В. Бархатовой к верхней части чечумской свиты, отвечает ынгырской свите. Нижняя его граница совпадает со стратиграфической границей верхней юры и нижнего мела, устанавливаемой по спорово-пыльцевым комплексам и единичным отпечаткам растений. По литолого-минералогическим особенностям эта часть угленосного разреза не отличается от подстилающих отложений верхней юры. Преобладают мелко- и среднезернистые песчаники, переслаивающиеся с алевролитами и единичными тонкими слоями глин, аргиллитов и каменных углей. Мощность углей изменяется в пределах 0,7—3,3 м. Верхний горизонт батыльхской свиты, выделенный М. В. Бархатовой в интервале 1100—1677 м, соответствует чонгургасской свите. В его составе преобладают разноезернистые песчаники, в подчиненном количестве наблюдаются глинистые породы и каменные угли. Эта часть разреза отличается от нижележащих отложений меньшей плотностью песчаных пород. Песчаники, глины и аргиллиты имеют серую и темно-серую окраску с зеленоватым оттенком. Встречено четыре пласта каменных углей мощностью 0,4—1,8 м. Угли черного цвета, блестящие и полублестящие.

Спорово-пыльцевой комплекс, характерный для батыльхской свиты, выделен Н. А. Болховитиной в Намской скважине в интервале 1200—1797 м. Однако А. Ф. Фрадкина указывает на появление нижнемелового комплекса с глубины 1890 м, что подтверждается находкой Т. Ф. Балабановой нижнемеловой *Baiera polymorpha* Samul. на глубине 1884 м. Комплексы спор и пыльцы в намском и виллойском разрезах характеризуются большой общностью видов.

Бес-Кюельской скважиной, заложенной в южной части Виллойской синеклизы, в бассейне р. Ситте, отложения батыльхской свиты вскрыты в интервале 587—945 м. Свита представлена песчаниками и уплотненными песками с прослоями алевролитов, аргиллитов и глин. Отличительной особенностью ее является большая угленасыщенность, в свите имеется до 20 пластов бурых углей мощностью до 3—5 м. Тяжелая фракция песчаных пород характеризуется значительным содержанием эпидота (15—20%), граната (8—10%), биотита (30—40%). Обращает внимание аномально высокое содержание роговой обманки (до 35—60%), которая отсутствует во всех других разрезах батыльхской свиты в пределах Виллойской синеклизы.

Еще южнее батыльхская свита изучена в Кангаласском районе, где она имеет мощность 200—250 м и представлена безэпидотовым и

эпидотовым горизонтами. Безэпидотовая часть разреза включает пласты бурых углей мощностью до 4 м. В верхней части эпидотового горизонта присутствуют два мощные пласта бурого угля, выделенные Н. А. Игнатченко (нижний 3—6 м и верхний 7—11 м). Пласты разделены 2-метровым слоем аргиллита. В. А. Вахрамеевым в обнажении Кангаласского мыса были обнаружены отпечатки *Ruffordia* sp., *Sphenopteris* ex gr. *goeppertii* Dunk., *Coniopteris nympharum* (Heer) Vachr., *Czekanowskia rigida* Heer, *Podozamites angustifolius* (Eichw.) Heer, *Pseudolarix dorofeevii* Samyl., *Samaropsis rotundata* Heer и др.

Эксеняхская свита сложена песками, чаще уплотненными, иногда переходящими в слабо сцементированные песчаники. А. Г. Коссовская считает, что характерной особенностью свиты является высокое содержание роговой обманки (20—40%) в тяжелой фракции пород. В разрезе Вилюйской опорной скважины у г. Вилюйска эксеняхская свита выделена А. Е. Киселевым в 1954 г. как роговообманковый горизонт в интервале 881—1371 м. Как и в разрезах Приверхоянского прогиба, отложения свиты неугленосны и характеризуются преимущественно песчаным составом. Пески и песчаники составляют 87%, глины 10%, алевролиты 2,7%. В разрезе встречено три прослоя бурого угля мощностью 0,3; 0,2 и 0,05 м. Пески и песчаники светло-серые, зеленоватые, иногда с белесоватым оттенком, в основном среднезернистые, реже мелкозернистые. Алевролиты и алевроиты, образующие всего несколько прослоев, серые и светло-серые. Глины серые и темно-серые с большим количеством углистого материала. Бурые угли полублестящие, участками полуматовые.

По палинологическим данным эксеняхская свита выделяется Н. А. Болховитиной в Вилюйской скважине в интервале 850—1460 м. Спорово-пыльцевой комплекс характеризуется большим количеством спор *Coniopteris* sp. (до 31,5%) и незначительным содержанием спор схийейных. Встречаются споры *Lycopodium* sp., *Selaginella*, довольно большое количество спор *Gleichenia*. Значительно богаче по количеству пыльцевой спектр, в котором отмечается большое количество пыльцы семейства Cupressaceae (до 30%), разнообразные *Ginkgo* (до 43%), *Bennettites* (до 5%)?, почти постоянно присутствует пыльца *Podozamites* и пыльца хвойных юрского, а также более молодого облика.

В пределах Усть-Вилюйского района колонковыми бурением установлено резкое изменение мощности и состава эксеняхской свиты. Четко выделяются два типа разреза эксеняхской свиты — западный, отличный от стратотипа, и восточный. Пространственно области развития отложений этих типов разделяются Лено-Вилюйским (по С. С. Оксману) поднятием север-северо-восточного простирания, осложненным Усть-Вилюйской и Собо-Хайской структурами.

Отложения западного типа вскрыты колонковыми скважинами на левобережье р. Вилюй, где они прослеживаются в виде субмеридиональной полосы шириной 2 км. В основании эксеняхской свиты вскрыт пласт слабо сцементированного грубозернистого песчаника мощностью 0,8 м с прослоем галечника, залегающего, по-видимому, на размытых алевролитах батылхской свиты. Гальки размерами до 5 см сложены кварцем, кремнем, кварцевым порфиром. Выше залегает 130-метровая толща светло-серых, средне- и крупнозернистых слабо сцементированных песчаников, в верхней части содержащая пачку серых и зеленовато-серых алевролитов мощностью 20 м. Светло-серая окраска песчаников, грубый состав терригенного материала, а также отсутствие в тяжелой фракции роговой обманки, т. е. минералогического коррелятива эксеняхской свиты, — все эти признаки являются характерными скорее для

вышележащей хатырыкской свиты. Однако стратиграфическое положение отложений, залегающих непосредственно на породах батыльхской свиты, палинологическая характеристика и отсутствие в них каменных углей позволяют уверенно отнести их к эксеняхской свите. Суммарная мощность эксеняхской свиты 154 м.

Отложения восточного типа в пределах Усть-Вилуйского района имеют широкое площадное развитие. Они выполняют центроклинальную часть Лунхинской впадины, ограничивающей с востока Собо-Хайскую и Усть-Вилуйскую структуры. Отложения характеризуются типичным для эксеняхской свиты составом и отсутствием каменных углей. Преимущественно это зеленовато-серые песчаники с большим содержанием обломков растительности, углистой крошки и пыли. Состав песчаников слюдяно-кварц-полевошпатовый. Терригенный материал в них плохо окатан и отсортирован. Из тяжелых минералов постоянно присутствуют эпидот, роговая обманка (2—60%), рудные, циркон, гранат. Встречаются обломки эффузивов (до 10%). Цемент хлоритовый. В нижней части эксеняхской свиты наблюдаются алевролиты и аргиллиты мощностью 150—200 м, переслаивающиеся с песчаниками. Мощность свиты 550 м. Спорово-пыльцевой комплекс характеризуется небольшим количеством спор *Sphagnum* (не более 2%), значительным развитием *Coniopteris* (до 47%) и довольно высоким содержанием разнообразных спор семейства схизейных (до 19%), редкими спорами рода *Cirratrirdites* и семейства *Polypodiaceae* (бобовидной формы), а также единичными зернами покрытосеменных растений, тогда как в разрезе западного типа пыльца покрытосеменных не встречена.

В этом же районе отложения эксеняхской свиты выходят в береговых обрывах Тас-Тумус, откуда В. А. Вахрамеевым были собраны и определены отпечатки растений *Algites ungensis* Vachr., *Coniopteris burejensis* (Zal.) Sew., *C. nympharum* (Heer) Vachr., *C. saportana* (Heer) Vachr., *Czekanowskia rigida* Heer. Сравнивая флористические комплексы батыльхской и эксеняхской свит, В. А. Вахрамеев указывает на заметно более молодой облик эксеняхского комплекса. Для свиты характерны наличие обычных для нижнего мела представителей родов *Onychiopsis* и *Gleichenia*, широкое распространение *Coniopteris onychioides* Vassilevsk. et K.—M. и почти полное исчезновение представителей рода *Cladophlebis*.

В центральной части Лунхинской впадины, по данным бурения на Берге-Олойской структуре, мощность эксеняхской свиты составляет 1000 м. Здесь свита характеризуется песчаным составом, отсутствием углей и высоким содержанием в тяжелой фракции роговой обманки.

В разрезе Намской опорной скважины у пос. Намцы эксеняхская свита выделена А. Е. Киселевым и М. В. Бархатовой в интервале 916—1100 м. Как и в разрезе Вилуйской скважины, она представлена песками и песчаниками с высоким содержанием в тяжелой фракции роговой обманки. Рыхлые песчаники и уплотненные пески составляют 86%, плотно сцементированные песчаники — 8%, глины и аргиллиты — 3%, алевролиты — 8%. Пески и песчаники серые и зеленовато-серые, мелкозернистые, с тонкими прослоями и линзами угля.

По палинологическим данным эксеняхская свита устанавливается Н. А. Болховитиной в разрезе Намской скважины в интервале 850—1200 м. Выделенный спорово-пыльцевой спектр отличается более типичным составом и большей полнотой по сравнению с комплексом Вилуйской скважины. Значительно развиты *Coniopteris*, меньше споры *Lycopodium marginatum* K.—M., *L. alpiniformis* K.—M., *Salvinia perpulchra* Volsch., а также разнообразные споры семейства *Schizaeaceae*. В небольшом количестве найдена пыльца беннеттитов, гинкговых (5—9%),

кипарисовых (1—7%). Хвойные представлены юрскими формами *Pinaceae* и несколькими видами современных родов *Pinus*, *Picea*, *Podocarpus*. Н. А. Болховитина указывает, что по разнообразию видов *Schizaeaceae* данный комплекс является руководящим и прослеживается на большой площади.

В разрезе Бес-Кюельской скважины в бассейне р. Ситте эксеняхская свита выделена в интервале 317—587 м. В верхней части разреза до глубины 517 м это однородная толща песков и песчаников с редкими маломощными прослоями аргиллитов и алевролитов. В нижней части разреза наблюдается переслаивание алевролитов, аргиллитов и песчаников, имеется два пласта каменного угля.

Хатырыкская свита представлена угленосными отложениями, для которых характерно отсутствие роговой обманки среди минералов тяжелой фракции. В Вилюйской опорной скважине она выделена в интервале 540—880 м по литологическим признакам. Нижняя граница свиты проводится по исчезновению роговой обманки и появлению пластов углей, верхняя — по исчезновению пород угленосного комплекса и резкому уменьшению содержания минералов эпидот-цоизитовой группы. Свита сложена песками и песчаниками (до 80%), глинами (до 15%), алевролитами (3%) и углями (1,8%). Цвет песчаных пород светло-серый, белесоватый, часто с зеленоватым оттенком. Белесоватость пород обусловлена развитием каолинитового цемента. Пески и песчаники преимущественно среднезернистые, реже крупнозернистые. Характерны многочисленные сидеритовые конкреции и гальки кварца, кварцевого порфира и гранито-гнейсов, большое количество прослоев и пластов бурых углей (до 17 пластов мощностью не выше 0,3 м).

Спорово-пыльцевой комплекс хатырыкской свиты в Вилюйской скважине в интервале 708—850 м является, по данным Н. А. Болховитиной, нижнемеловым, хотя в нем наряду с древними юрскими формами спор и пыльцы появляются редкие экземпляры спор *Cirratriradites* и пыльца покрытосеменных растений.

В Усть-Вилюйском районе отложения хатырыкской свиты вскрыты скважинами на левобережье р. Вилюй, где свита представлена тремя пачками. Нижняя пачка мощностью 70 м сложена светло-серыми разномозернистыми песчаниками, преимущественно средне- и грубозернистыми, с гальками кварца, кремня, алевролитов и аргиллитов размерами до 5 см. Последние разрозненно встречаются по всему разрезу, а иногда концентрируются в отдельные маломощные прослои. Средняя пачка — глинистая, характеризуется переслаиванием глин, алевролитов и песчаников. В ней довольно часто встречаются обломки обуглившейся древесины с зернами янтаря. В нижней части располагается пласт бурого угля мощностью 1,7 м. Верхняя пачка мощностью 160 м сложена преимущественно светло-серыми средне- и крупнозернистыми песчаниками с гальками кремня, кварца. Общая мощность хатырыкской свиты в этом районе 300 м.

В пределах Лунхинской впадины в нижнем течении р. Вилюй отложения хатырыкской свиты были изучены на Берге-Олойской площади. Как и в других частях Вилюйской синеклизы, свита представлена светло-серыми песчаниками с прослоями алевролитов, аргиллитов и каменных углей. Мощность ее 500—600 м. Возможно, что в объем хатырыкской свиты следует включить вышележащие угленосные отложения, литологически сходные с отложениями хатырыкской свиты, но характеризующиеся верхнемеловым спорово-пыльцевым комплексом. В этом случае мощность свиты увеличится до 900—1000 м.

В разрезе Намской опорной скважины хатырыкская свита выделяется в интервале 916—402 м. Она сложена серыми и светло-серыми раз-

нозернистыми песками и слабо уплотненными песчаниками (90%), плотными песчаниками (2,3%), глинами и аргиллитами (4,2%), алевролитами (0,8%), углями (1,8%) и микроконгломератами (0,7%). В разрезе свиты встречено 18 пластов бурого угля мощностью от 0,1 до 2,19 м.

Хатырская свита отличается от эксеняхской светло-серой окраской песков и песчаников, присутствием крупнозернистых разностей, содержащих галечный материал, и развитием пластов бурых углей. А. Г. Коссовская (1960) обнаружила в свите Намской скважины пласт туфогенных пород гранодиоритового состава мощностью 4 м. В связи с этим большой интерес представляют приведенные В. В. Забалуевым (1962 г.) сведения о наличии на р. Ситте в верхней части хатырской свиты 15-метрового пласта витрокластических туффигов. Среди туффигов найдены *Equisetites burejensis* Kryshch., *Onychiopsis elongata* (Geul.) Yok., *Adiantites rhomboidalis* Kiritchk., *Dennstaedtia* sp. nov., *Coniopteridium sibiricum* Kiritchk. et Pavl., *Zizyphus* (?) sp., отпечатки листьев типа *Trochodendroides* sp., *Dicotylophyllum* sp. По мнению А. И. Киричковой, этот комплекс органических остатков отмечает конец альба, но, возможно, и начало сеномана.

Верхний отдел

Отложения верхнего мела развиты в центральной части Вилюйской синеклизы и были изучены по береговым обнажениям рек Вилюй, Линде, Тюкян, Тюнг, Чыбыда, Тангнары и по колонковым скважинам. Представлены они континентальными образованиями мощностью свыше 1000 м, в составе которых выделяются аграфеновская, чиримыйская и линденская свиты. На южной и западной площадях Вилюйской синеклизы верхнемеловые отложения разделяются на тимердяхскую (соответствующую аграфеновской и чиримыйской) и линденскую свиты.

Верхнемеловые отложения в западной части Вилюйской синеклизы по данным геологических съемок (Р. Д. Трейлоб, 1956 г., Б. Н. Леонов 1959 г., В. В. Колпаков, 1959 г.) представляются лишь нижней частью тимердяхской свиты. Эти отложения на значительной площади согласно залегают на нижнемеловых породах. В пределах же Кемпендяйских дислокаций они перекрывают различные горизонты мезозойских отложений, реже среднего палеозоя (Багинская структура). В. А. Вахрамеевым возраст свиты определяется как сеноман-туронский по остаткам растений, собранных в долинах рек Тюкян и Кэмпендээй: *Cephalotaxopsis* sp., *Sequoia obovata* Knowl., *Cedrus lopatinii* Heer, *Menispermites kryshtofovichii* Vachr., *Trochodendroides* sp. Спорово-пыльцевые комплексы, выделенные из этих же отложений, сходны с комплексом аграфеновской свиты центрального и восточного районов Вилюйской синеклизы.

На р. Вилюй в основании тимердяхской свиты лежат светло-серые неравномернозернистые, до грубозернистых, аркозовые песчаники, окремененные в отдельных прослоях и чередующиеся с песчаниками, обогащенными гидроокислами железа и содержащими конкреции сидерита. Мощность песчаников 10—15 м. В бассейне р. Тонгуо в основании свиты залегают линзовидные прослои конгломератов.

В целом тимердяхская свита сложена светло-серыми до белых каолинизированными песками с прослоями песчаников, реже алевролитов, и линзами галечников, более частыми в нижней части. Пески преимущественно среднезернистые, неотсортированные, полевошпат-кварцевые, слюдяные, с включениями и линзами бурого угля. Встречаются линзы мелко- и крупнозернистого песка. В последних обычно присутствуют

рассеянная галька и гравийный материал, представленный слабо окатанными и остроугольными зернами кварца. Характерно наличие изолированных углефицированных фрагментов древесины и рассеянных включений алевролитов и глин. Песчаники серые и коричневато-серые, от мелко- до крупнозернистых, неотсортированные, в отдельных участках и прослоях ожелезненные, грубоплитчатые. Цемент песчаников глинистый (преимущественно каолиновый), глинисто-железистый и опаловый. Алевролиты серые и буровато-светло-серые, слюдистые, рыхлые, трещиноватые. Галечники и конгломераты сложены хорошо окатанной (иногда колотой) галькой кварца, кварцита и кремнистых пород, реже — кварцевого порфира, песчаника, опала, пегматита, часты куски угля и окремнелой древесины. Связующая масса состоит из неотсортированного песка. Отличительными особенностями толщи являются хорошая окатанность, плохая сортировка материала, сложный характер слоистости, наличие глинистых брекчий и стяжений сидеритов, значительная каолинизация и почти полное отсутствие пластов угля. При переходе от нижнемеловых к верхнемеловым отложениям в тяжелой фракции песков резко сокращается содержание эпидота, роговой обманки и увеличивается содержание граната и ильменита.

Мощность тимердяжской свиты 100—200 м.

К северо-востоку от Кемпендяйских дислокаций отложения, синхронные тимердяжской свите, расчленяются на аграфеновскую и чиримыйскую свиты.

Аграфеновская свита развита в окраинных частях верхнемелового поля Вилюйской синеклизы: в низовьях рек Баханы и Талын, по рекам Тюнг, Тюкян, Тонгуо, Чабыда, Тангары, Лунха, Ситте. В нижней части свиты развиты песчаные отложения, в верхней — глинистые. Нижняя граница аграфеновской свиты довольно четкая. Переход к верхнему мелу, по данным В. В. Забалуева, характеризуется возрастанием ожелезнения, появлением конкреций сидерита, а также изменением состава минералов тяжелой фракции. На структурах Средне-Вилюйского поднятия по материалам бурения установлено, что верхнемеловые отложения с угловым несогласием перекрывают различные горизонты нижнего мела. В более погруженных участках Вилюйской синеклизы отмечается постепенный переход отложений нижнего мела к верхнемеловым породам. Светло-серые песчаники хатырыжской свиты постепенно сменяются зеленовато-серыми песчаниками аграфеновской свиты, причем 30-метровый интервал перехода выражен переслаиванием зеленовато-серых и светло-серых песчаников.

В нижней части аграфеновской свиты В. А. Вахрамеевым, Ю. М. Пуцаровским и В. В. Забалуевым выделяется ожелезненная толща, описанная ими в обрывах горы Аграфена. Представлена толща неотсортированными, преимущественно среднезернистыми, грубокослоистыми ожелезненными песками, окрашенными в желтовато- и коричневато-серые тона. В песках содержатся обломки обугленных и окремнелых стволов древесины, стяжения сидерита, а также гальки песчаников, сланцев, кварцитов и кварцевых порфиров. Мощность толщи 80—100 м. Выше ожелезненной толщи в разрезе р. Баханы обнажаются породы более светлой окраски. Темноокрашенные ожелезненные пески постепенно сменяются желтовато-серыми, а затем светло-серыми преимущественно среднезернистыми песками с меньшим ожелезнением. Мощность 60 м. Верхняя часть свиты представлена глинистой пачкой, мощность которой в скважинах обычно не превышает 100 м.

В пределах Средне-Вилюйского поднятия и в Усть-Вилюйском районе аграфеновская свита изучена по материалам многочисленных колонковых скважин. Литологические особенности и состав минералов

тяжелой фракции свиты значительно изменяются в пределах поднятия, что позволяет выделить три типа разреза: восточный, западный и переходный.

Западный тип разреза, вскрытый на Неджелинской структуре, не содержит песчаников с роговой обманкой. Здесь в нижней части резко выделяется горизонт белесых песчаников мощностью около 300 м, представленный светло-серыми средне- и крупнозернистыми песчаниками, прослоями гравелитов с гальками кварца и аргиллита, алевролитов и пропластками матовых углей. Верхняя часть разреза сложена серыми и зеленовато-серыми песчаниками, переслаивающимися с алевролитами и глинами. Мощность 250 м.

В пределах Средне-Вилуйской площади отложения аграфеновской свиты тяготеют к западному типу разреза. Представлены они также безроговообманковыми песчаниками, содержащими в верхней части многочисленные прослой алевролитов и глин. В сводовой части структуры установлено значительное сокращение мощности свиты до 160 м против 420 м на крыльях, а также опесчанивание разреза.

В пределах Бадаранской площади устанавливается переходный тип разреза. В его нижней части развиты белесые крупнозернистые песчаники (горизонт белесых песчаников) мощностью 220 м, а в верхней — зеленовато-серые песчаники мощностью 160 м (роговообманковый горизонт). Венчается разрез, как и повсеместно, 50-метровой глинистой пачкой.

Восточный тип разреза изучен в Усть-Вилуйском районе и на Нижне-Вилуйской структуре (рис. 31). Аграфеновская свита в нижней части сложена серыми и зеленовато-серыми роговообманковыми песчаниками и песчаниками (роговообманковый горизонт), содержащими многочисленные гальки зеленовато-серых алевролитов и аргиллитов. По окраске, структурным и текстурным особенностям, а также по составу минералов тяжелой фракции отложения аграфеновской свиты весьма сходны с образованиями эксеняхской свиты. В средней части песчаной толщи развиты прослой алевролитов и глин, образующих с песчаниками пачку переслаивания мощностью 40 м. Мощность песчаной части разреза равна 370 м. Верхняя половина аграфеновской свиты слагается алевролитами и глинами, переслаивающимися с мелкозернистыми песчаниками. Эта глинистая пачка является маркирующей, поскольку она хорошо прослеживается в верхнемеловых разрезах всех разведочных площадей. По строению пачка неоднородна: в верхней и в нижней частях развиты преимущественно глинистые разности, в средней части — песчаники. Алевролиты серые и желтовато-серые с многочисленными обуглившимися растительными остатками и отпечатками флоры. Мощность глинистой толщи в Усть-Вилуйском районе и на Нижне-Вилуйской структуре 100—180 м.

Из разных частей разреза аграфеновской свиты была собрана многочисленная флора, указывающая на сеноман-туронский возраст вмещающих отложений. Из коллекций В. В. Забалуева Л. Ю. Буданцев определил остатки *Aspleium dicksonianum* Heer, *Ginkgo adiantoides* (Ung.) Heer, *Pityophyllum* sp., *Tumion (Torreya)* sp., *Cephalotaxopsis magnifolia* Holl., *Sequoia fastigiata* Heer, *S. subulata* Heer, *S. rigida* Heer, *Taxodium dubium* (Sternb.) Heer, *T. tinajorum* Heer, *Taiwania microphylla* Budants., *Taxites tenuifolius* Schm., *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, *T. zizyphoides* Budants., *Protophyllum vilujense* Budants., *Zizyphus smilacifolia* Budants., *Viburnum protophylloides* Budants., *Dicotylophyllum crataegifolium* Budants. и др.

К чиримыйской свите отнесена толща аллювиальных образований, состоящая из косонаслоенных средне- и крупнозернистых кварцевых песков, окрашенных в светло-серые и серые тона, с цепочкообразными

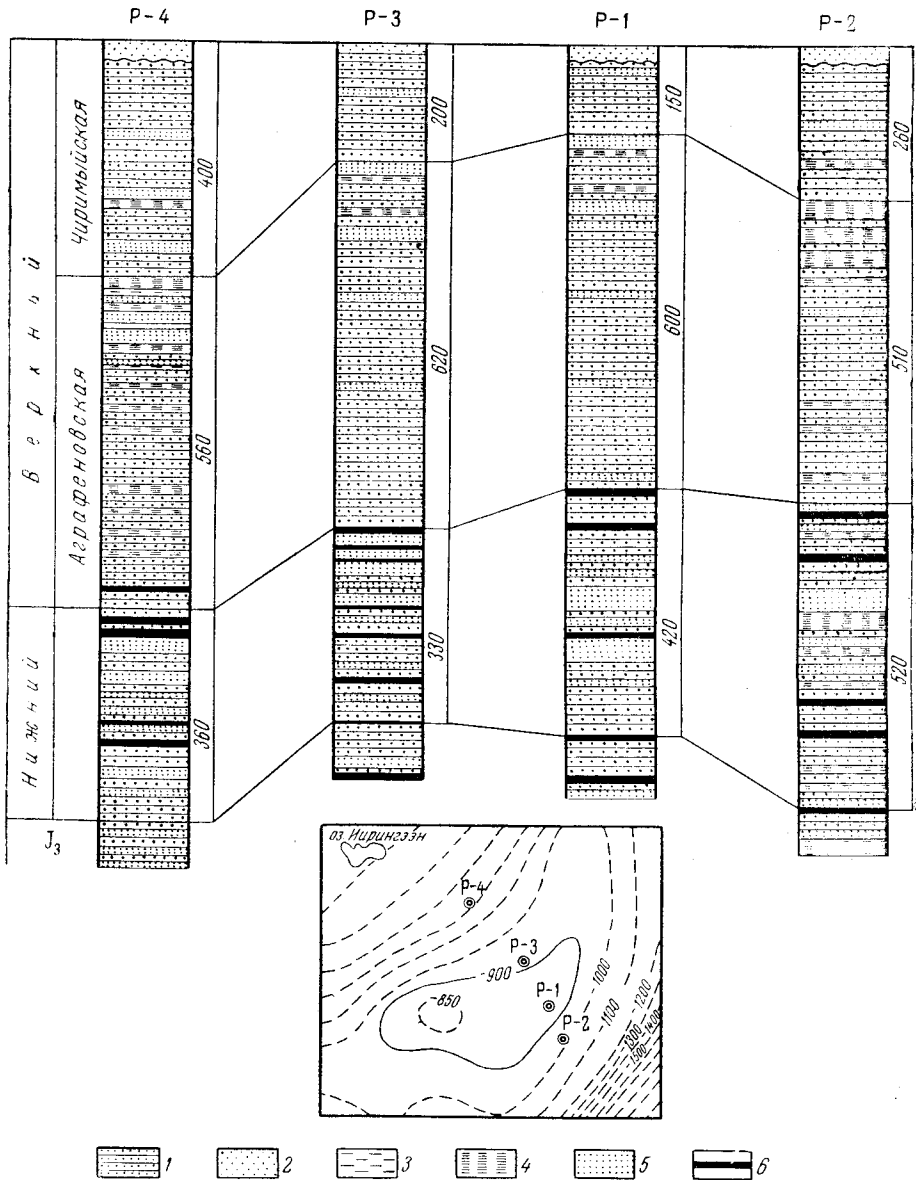


Рис. 31. Сопоставление меловых отложений по скважинам Нижне-Вилуйского района. По С. С. Окману и Ю. Н. Ларионову, 1963 г.

1 — песчаники; 2 — пески; 3 — глины; 4 — аргиллиты; 5 — алевролиты; 6 — угли

скоплениями и линзами галечника. Пески содержат переотложенный сидеритовый материал и обугленные обломки стволов до 0,3—0,4 м в поперечнике. Среди песчаных пород наблюдаются 8—12-метровые пласты и линзы серых песчанистых глин. Общая мощность свиты в урочище Южный Чиримый-Хая и по р. Линде равна 200—250 м.

В восточной части Средне-Вилу́йского поднятия и в Усть-Вилу́йском районе нижняя часть чиримыйской свиты сложена в основном желтовато- и зеленовато-серыми мелко- и среднезернистыми песками и слабо уплотненными песчаниками; грубозернистые пески отмечаются лишь в верхней части разреза. Аналогичные отложения были вскрыты Нижне-Вилу́йской колонковой скважиной в интервале 135—270 м. Они отличаются от аграфеновской свиты как по литологии, так и по минералам тяжелой фракции и, по заключению А. Ф. Фрадкиной, содержат сенонан-туронский спорово-пыльцевой комплекс.

Выше залегает толща грубых песчаных пород, характеризующихся уже сенонским спорово-пыльцевым комплексом. Песчаники серые и желтовато-серые, разнозернистые, преимущественно крупнозернистые, с пластами гравелитов и галечников мощностью 0,5—1 м. Гальки сложены дацитовыми порфирами, фельзитами, граносиенит-порфирами, гнейсами, окварцованными аргиллитами и алевролитами, кварцевыми песчаниками, каменным углем, красно-бурыми горелыми породами и алевролитами. Наблюдается определенная закономерность в распределении галечникового материала. В более западных разрезах валунный материал отсутствует и количество прослоев галечников заметно уменьшается. В восточных разрезах развиты прослои галечников, среди которых встречаются валуны размерами до 15 см. Мощность толщи грубозернистых песчаников 250 м.

Более высокие горизонты чиримыйской свиты представлены песчаниками, переслаивающимися с глинами и алевролитами. Последние образуют довольно мощные (до 40 м) пачки. Песчаники мелко- и среднезернистые, плохо отсортированные, желтовато- и зеленовато-серые, кварц-полевошпатовые. Алевролиты серые и темно-серые, участками пятнисто-полосчатые за счет прослоев и линз желтовато-серых разностей. Глины желтовато-серые, плотные. Характерной особенностью этой части разреза является наличие прослоев темно-бурых углестых алевролитов и лигнитов. Мощность глинистой пачки около 200 м.

Минеральный состав тяжелой фракции пород чиримыйской свиты представлен гранатом (40—50 до 70%), рудными минералами (20—40%), цирконом (2—15%), лейкоксеном (2—10%), биотитом (2—12%), эпидотом (5—10%). В верхней половине разреза эпидот исчезает.

Из многочисленных обнажений чиримыйской свиты и разрезов колонковых скважин собраны обильные остатки растений, среди которых господствующее положение занимают покрытосеменные. Установлен следующий комплекс флоры: *Asplenium dicksonianum* Heer, *Ginkgo adiantoides* (Ung.) Heer, *Sequoia fastigiata* Heer, *Glyptostrobus groenlandicus* Heer, *Elatocladus torreites* Budants., *E. papillosus* Budants., *Taxus verus* Budants., *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, *Platanus tenuinervis* Budants. и др. Присутствие представителей родов *Macclintockia*, *Menispermities*, *Rhamnus*, *Grewiopsis*, по мнению Л. Ю. Буданцева, свидетельствует о сенонском возрасте данного комплекса.

Линденская свита развита главным образом в центральной части Линденской впадины. Выходы свиты известны в низовье р. Линде, на реках Тымпылыкан, Тюнг — ниже р. Лонггор, Вилу́й — у о. Селе, в верховьях рек Бырыкан и Джиппе.

По данным бурения, проведенного на левобережье р. Вилу́й, линденская свита перекрывает различные горизонты верхнего мела. В. В. Забалуев указывает на повсеместный размыв на контакте линденской и чиримыйской свит, в отдельных случаях сопровождающийся промоинами в основании подстилающей свиты, заполненными глинистой брекчией. Свита слагается желтовато-серыми, серыми и светло-

серыми, почти белыми, слабо уплотненными средне- и крупнозернистыми песчаниками и песками. Пески содержат многочисленные гальки кварца и кремня, гальки и линзы аргиллита. Наблюдаются маломощные прослои желтой комковатой глины, сложенной гидрослюдистым материалом, в котором рассеяны зерна кварца и полевого шпата. Минеральный состав тяжелой фракции пород своеобразен и представлен в основном устойчивыми акцессорными минералами. В нем почти полностью исчезает гранат, резко возрастает содержание рудных минералов (70—80%), в сравнительно больших количествах присутствуют циркон (10—15%) и лейкоксен (2—10%). Максимальная мощность линденской свиты, по данным бурения, 65 м.

Возраст свиты устанавливается на основе палинологических данных. В обнажении Опоко-Хая на левобережье р. Вилюй из 1,5-метрового пласта глин, залегающего над белесыми песчаниками, Р. С. Самойлович выделила комплекс спор и пыльцы, свидетельствующий о маастрихт-датском возрасте отложений. Для комплекса отмечается наряду с высоким содержанием пыльцы голосеменных растений (в среднем 46%) значительное количество пыльцы покрытосеменных (в среднем 31,2%) и меньшее количество спор (в среднем 23%). Среди голосеменных преобладает пыльца семейств сосновых, среди покрытосеменных существенна роль пыльцы субтурмы, причем только для отложений линденской свиты характерны виды *Aquilapollenites asper* N. M tch., *Mancicorpus tenue* N. M tch., *M. notabile* N. M tch., заметную роль играет пыльца *Gothanipollis* sp. (в среднем 6,3%), *Quercites sparsus* (M art.) S a m o i l. (до 1,5%), *Azonia recta* (B olch.) S a m o i l. (до 1,5%); типичны также *Myrica* и *Comptonia* (до 8,5%) и единичные зерна *Carpinus*, *Betula*, *Pterocarya*, *Corylopsis*, *Platanus* и *Viburnum*. Споры представлены в основном коCHEDыжниковыми, довольно часто встречается *Divisisporites euskirchenensis* T h o m s o n.

Хатангская впадина и Анабарский порог

Меловые отложения широко распространены между южным крылом Тигяно-Анабарской антиклинали и северным склоном Анабарской антеклизы и образуют полосу шириной до 12—15 км между северным крылом той же антиклинали и берегом бухты Нордвик. В большей части они скрыты под покровом четвертичных образований. Отложения мела занимают также почти весь п-ов Пахса. Сохранились лишь отложения нижнего отдела. Общую мощность нижнемеловых отложений для Анабарского порога В. Н. Сакс (Сакс и др., 1963) определяет в 875 м, но при этом мощность огневской свиты в 195 м взята с о. Бегичева, что для Анабарского порога явно завышено.

В основании разреза нижнего мела повсеместно залегает пачка глин, не отличимых от глин волжского яруса верхней юры. Вследствие этого граница между отложениями юры и мела является условной и может быть проведена только по смене фауны. Вверх по разрезу глины сменяются алевролитами и алевролитами, а затем песками и песчаниками. Песчаность отложений также возрастает по направлению с севера на юг (в сторону Сибирской платформы).

По обильной фауне аммонитов и пелеципод отчетливо выделяются все три подъяруса валанжина и предположительно нижний готерив.

Нижний валанжин (берриас) представлен глинами и песчаниками с фауной: внизу с *Surites spasskensis* (N ik.) subsp. nov. Schulg., *S. bifurcatus* (S winn.) subsp. nov. Schulg., *S. analogus* (B og.) subsp. nov. Schulg., *Aucella fischeriana* O r b., *A. volgensis* L a h. и комплексом фораминифер с *Haplofragmoides emeljanzevi* Schleif.,

Ammodiscus veteranus Kosyрева; сверху — с *Tollia tolli* Pavl., *T. tolmatschowi* Pavl., *Aucella inflata* Lah. и комплексом фораминифер *Pseudolamarchina tatarica* Roman.

К среднему валанжину относятся алевролиты и глины, заключающие внизу *Polyptychites michalskii* Bog., *P. variisculptus* Pavl., *Euryptychites pavlovi* Voron., *Temnoptychites syzranicus* Pavl., *Aucella keyserlingi* Lah., *A. sibirica* Sok. и комплекс фораминифер *Globulina lacrima* Reuss, а выше по разрезу *Polyptychites keyserlingi* Pavl., *Astieriptychites astieriptychus* Bodyl., *A. tenuiptychus* Bodyl., *Aucella crassicolis* Keys. с теми же видами фораминифер.

Верхний валанжин сложен глинами и алевролитами с *Polyptychites* cf. *polytychus* Keys., *Bochianites demissus* Bodyl., *Neocracpedites liapinensis* Bodyl., *Dichotomites* sp. indet., *Aucella* ex gr. *sublaevis* Keys. Общая мощность валанжинских отложений достигает 280 м.

К нижнему готериву предположительно отнесена толща переслаивающихся серых и светло-серых алевролитов и алевроитов и глинистых мелкозернистых песчаников и песков с линзами и линзовидными прослоями известковистых алевролитов и песчаников общей мощностью до 155 м, содержащая остатки *Polyptychites* (? *Dichotomites*) sp. indet., *Cylindroteuthis pachsensis* Sachs et Nabn., *C. subporrecta* Bodyl., *Aucella sublaevis* Keys., *Pleuromya* cf. *uralensis* Orb., *Thracia* cf. *lata* Ag.

Вышележащая угленосная толща по литологическим признакам и характеру угленосности расчленена на четыре свиты (снизу вверх): 1) тигянскую — серые и светло-серые мелкозернистые уплотненные пески и известковистые песчаники с подчиненными прослоями и пачками алевролитов, алевроитов и глин (преимущественно в нижней части свиты) и маломощными (0,2—0,3, редко до 0,5—0,7 м) пластами углей в верхней трети свиты; 2) санга-салинскую — пепельно-серые мелкозернистые уплотненные пески с пачками коричневатого-серых глин и алевроитов в основании и в кровле свиты, содержащими один-два пласта углей мощностью до 4,5 м; 3) рассохинскую — серые и пепельно-серые среднезернистые и разномзернистые уплотненные пески с караваеобразными конкрециями известковистых песчаников и 4) огневскую — светло-серые и серые алевроиты и песчаники с пачками (горизонтами) темно-серых алевроитов и глин, содержащими пласты углей.

Мощность тигянской свиты от 100—150 до 200—210 м, санга-салинской — от 20—30 до 50—60 м, рассохинской от 150—160 до 200 м. Отложения огневской свиты в основном развиты к западу от границы Якутской АССР. В пределах ЯАССР они сохранились лишь на небольшой площади на западном склоне Анабарского порога в верховьях рек Семиериской и Ымыяхтах-Юрях. Сохранившаяся мощность ее не установлена, но она, по-видимому, не превышает 50—60 м.

По результатам спорово-пыльцевых анализов В. Н. Сакс и др. (1963) относят тигянскую свиту к верхам готерива — баррему (?), санга-салинскую и рассохинскую — к апту (?), огневскую — к альбу (?). Однако П. И. Глушинский, производя в 1962 г. сопоставление разрезов угленосной толщи Хатангской впадины и Лено-Анабарского прогиба, считал более правильным относить тигянскую свиту к верхам готерива — апту, а все вышележащие отложения — к альбу.

Лено-Анабарский прогиб

В пределах Лено-Анабарского прогиба сохранились отложения только нижнего отдела, представленные в нижней части морскими об-разованиями, а выше — мощной угленосной толщей. Выделяются от-

ложения морского нижнего валанжина, переходные от морских к угленосным отложениям среднего — верхнего валанжина (кигиляхская свита) и угленосные отложения, разделяющиеся на свиты: кюсюрскую, чонкогорскую, булунскую, бахскую, огонерюряхскую, лукумайскую, укинскую, менгюряхскую и чарчыкскую. Последние четыре свиты составляют оленекскую серию, а нижележащие свиты — ленскую серию.

Наиболее нижнемеловые отложения сохранились на вододеле рек Буолкалах и Юэля (Уэле), где мощность их составляет 1500—1680 м (рис. 32). В верхнем течении Оленекской протоки дельты р. Лена, на Чай-Тумусском каменноугольном месторождении, несмотря на отсутствие одной четверти всего разреза мела, мощность его достигает 2480—2890 м. Увеличение мощности отложений для двух указанных участков в сопоставимых границах составляет 2,3 раза. Особенно существенно возрастают мощности наиболее высоких частей разреза; например, суммарная мощность лукумайской и укинской свит увеличивается почти в восемь раз. Для меловых отложений, как и для юрских, отчетливо выражено увеличение мощности с юга на север, т. е. от платформы к складчатой области (рис. 33).

В пределах северного борта Лено-Анабарского прогиба к нижнему валанжину (берриасу) относятся темно-серые, иногда почти черные аргиллиты и темно-серые алевролиты мощностью от 100—110 м восточнее устья р. Оленек и до 120—125 м в центральной части кряжа Прончищева. По южному борту впадины, на р. Оленек и восточнее, отмечается толща темно-серых аргиллитов и глинистых алевролитов с подчиненными прослоями мелкозернистых песчаников, преимущественно в средней ее части. К западу от р. Оленек в этой толще несколько возрастает роль песчаников. Наблюдаются частые взаимопереходы по простиранию между аргиллитами, алевролитами и песчаниками. Мощность к востоку от р. Оленек составляет 100—120 м, а к западу — 80—100 м.

Переход отложений волжского яруса верхней юры к нижнемеловым постепенный, и граница между ними проводится внутри литологически однородной толщи по нахождению меловых аммонитов *Subcraspedites* ex gr. *subpressulus* Bogosl., *Surites* ex gr. *spasskensis* (Nik.) или по массовому появлению ауцелл *Aucella volgensis* Lah., *A. fischeriana* Orb., *A. lahusei* Pavl. и др. Эти виды аммонитов распространены в отложениях нижнего валанжина восточной части Лено-Анабарской впадины, преимущественно по ее южному борту, откуда Н. С. Воронец определены, кроме того, *Tollia vai* Grimh. (р. Мойкангда), *T. tolmatschowi* Pavl. (р. Уджа). Аммониты известны также на юго-западе — *Surites subtzikwinianus* Bogosl., *S. aff. spasskensis* (Nik.) (определения Н. И. Шульгиной), — и северо-западе впадины — *Subcraspedites* (?) sp. indet., *Lytoceras* sp. indet., *Phyllopachiceras* (?) cf. *lenaensis* Vagon. Пелециподы, преимущественно ауцеллы, встречаются по всему разрезу. Кроме перечисленных форм наиболее частыми являются *Aucella terebratuloides* Lah., *A. inflata* Toulal, *A. okensis* Pavl.

Вышележащая кигиляхская свита сложена светло-серыми и серыми среднезернистыми аркозовыми песчаниками с подчиненными пачками серых, темно-серых песчаных алевролитов, алевролитов, реже аргиллитов. В нижней и в верхней частях свиты иногда присутствуют линзы конгломератов с галькой глинистых пород. В низу свиты нередко отмечаются поверхности с рябью волнений и течений и волноприбойными знаками. По всему разрезу наблюдаются овальные конкреции песчаников и алевролитов с известковистым цементом. В нижней половине свиты, а на северо-западе прогиба по всему разрезу содержится фауна среднего и верхнего валанжина: *Aucella keyserlingi*

Lah., *A. crassa* Pavl., *A. bulloides* Lah., *A. crassicollis* Keys., *A. sublaevis* Keys. и др. Значительно реже, особенно на северо-востоке района, встречаются аммониты *Polyptychites ramulicosta* Pavl., *P. stubendorffi* Schmidt, *P. anabarensis* Pavl., *P. cf. middendorffi* Pavl., *P. cf. tschekanowskii* Pavl., *Astieriptichites astieriformis* Voron. и др. В верху свиты изредка попадаются солоноватоводные *Tellina* sp., *Corbula* sp. (на р. Буолкалах) и пресноводные *Limnocyrena elongata* var. *kempendjaica* Martins. и реже отпечатки листьев *Coniopteris* sp., *Cladophlebis atyrkanensis* (Heer) Vassilevsk., *Ctenis* sp. (Тигие). Мощность свиты на побережье Булкурской протоки, в среднем и верхнем течениях Оленекской протоки достигает 320—400 м, по южному борту прогиба, к западу от р. Оленек, сокращается до 80—120 м, а на востоке составляет 210—270 м.

Кюсюрская свита сложена темно-серыми алевролитами и аргиллитами с подчиненными пачками серых песчаников и 0,2—0,4-метровыми пластами углей. Только в верхнем течении р. Куогастах отмечены пласты углей мощностью 0,6 и 0,9 м. Наиболее четко эта свита выделяется лишь в восточной части Лено-Анабарского прогиба: по северному борту прогиба — к востоку от р. Буолкалах, а по южному — к востоку от р. Оленек. Н. Д. Василевская, определившая из кюсюрской свиты остатки растений *Equisetites burejensis* (Heer) Krysh. var. *parva* Vassilevsk., *Coniopteris gracillima* (Heer) Vassilevsk., *C. burejensis* (Zal.) Sew., *C. setacea* (Pryn.) Vachr., *C. saportana* (Heer) Vachr., *Cladophlebis atyrkanensis* (Heer) Vassilevsk., *C. monstrosus* Vassilevsk., *C. cf. tigyensis* Vassilevsk., *Aldania auriculata* Samyl., *Nilssonia lobatidentata* Vassilevsk., *Czekanowskia rigida* Heer, *Podozamites cf. lanceolatus* (L. et H.) Braun и *Pityophyllum* sp., считает, что возраст свиты является некомским, предположительно готеривским, но не исключает, что самая нижняя часть свиты может быть верхневаланжинской. Комплекс пресноводных пелеципод *Limnocyrena cf. rotunda* Martins., *L. pseudokweichowensis* Martins., *L. lenaensis* Martins., *L. corbiculoides* Martins., *Sibirreconcha* (?) *lanceolata* Martins. Г. Г. Мартинсон определяет как готерив-барремский. Спорово-пыльцевые комплексы кюсюрской свиты Е. С. Корженевская и В. В. Павлов (1955 г.) сравнивают с готеривскими комплексами низовьев р. Енисей в районе г. Тюмени. Мощность кюсюрской свиты в верхнем течении р. Куогастах 100—125 м, в приустьевой части — 130—145 м. К западу от р. Куогастах верхняя граница свиты разными исследователями проводится неодинаково, а поэтому и мощность свиты дается различная. Например, мощность свиты на р. Оленек около устья р. Менгелях П. И. Глушинский (1961 г.) определяет в 45—65 м, а Д. С. Яшин и Д. А. Вольнов (1963 г.) — в 100—130 м.

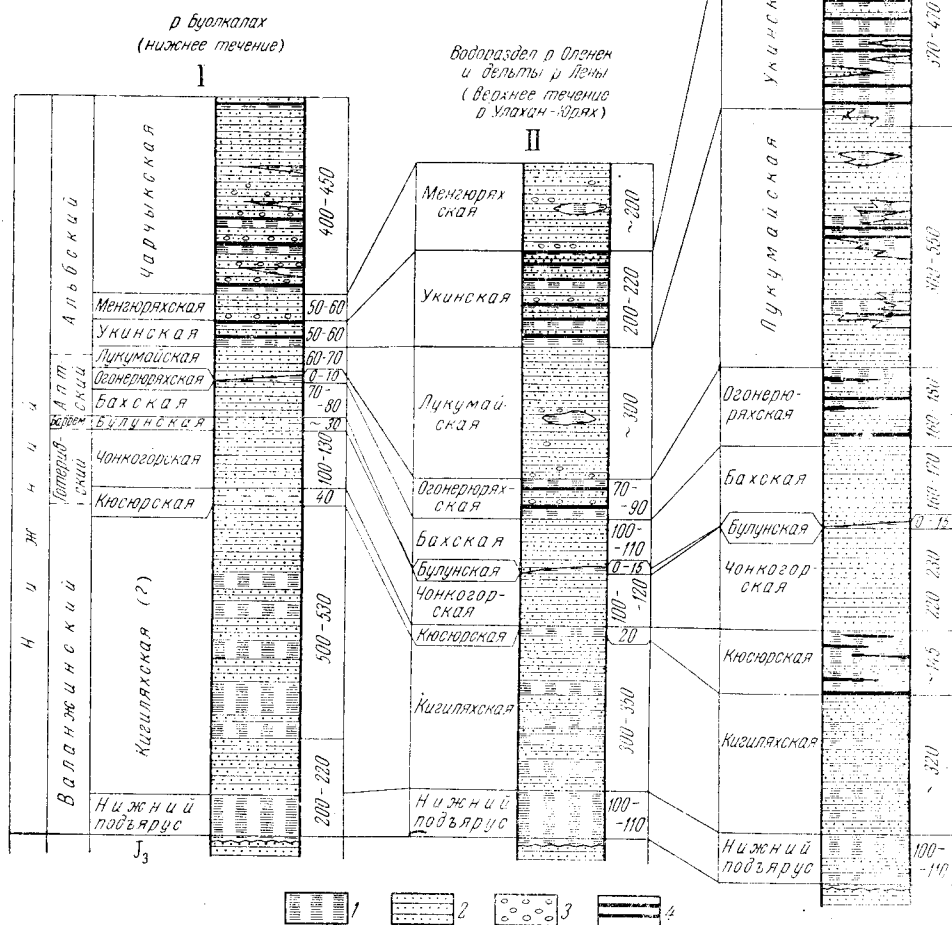
Чонкогорская (надкюсюрская) свита образована светло-серыми и серыми среднезернистыми косо- и неяснослоистыми аркозовыми песчаниками с овальными и округлыми конкрециями известковых песчаников. Встречаются неправильные линзовидные участки из более крепких зеленоватых песчаников, содержащих гальку глинистых пород и плотных песчаников, обломки окаменелой и обугленной древесины. Залегает чонкогорская свита на кюсюрской согласно или с небольшим внутриформационным размывом. Мощность чонкогорской свиты изменяется от 100—110 до 200—230 м.

Булунская свита достаточно четко выделяется лишь на юго-востоке Лено-Анабарского прогиба — в бассейнах рек Булкур, Маастах и Ысыхая-Юряге, где ее мощность достигает 30 м. Западнее она нередко размыва. На р. Булкур в булунской свите отмечен пласт угля мощ-

Верхнее течение Оленекской
протоки (низовья рек
Эрдыля и Куогастах)

Рис. 32. Сопоставление нижнемеловых отложений северного борга Лено-Анабарского прогиба. Составил П. И. Глушинский, 1967 г.

1 — аргиллиты; 2 — песчаники; 3 — гальки; 4 — угли
Разрезы даны: I — по П. И. Глушинскому, 1962; II — по П. И. Глушинскому, 1941—1951 гг., Д. С. Яшину и др., 1962 г.; III — по О. А. Иванову, Д. А. Вольнову, П. И. Глушинскому 1963 г.

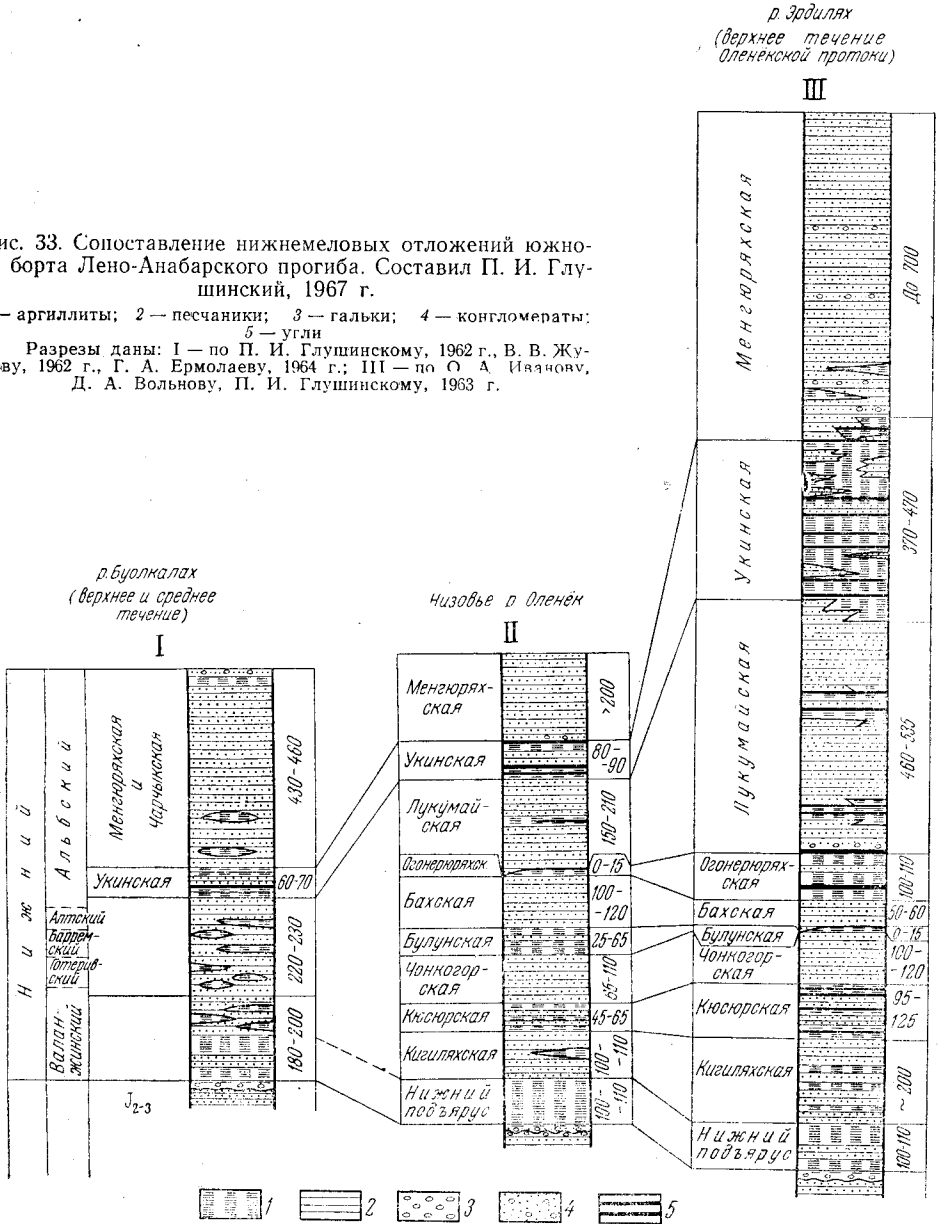


ностью 0,65—0,7 м, а на р. Тас-Юрях (нижнее течение Оленекской протоки) — мощностью 0,9 м. На р. Ысыхая-Юряге в свите найдены отпечатки листьев *Sphenobaiera pulchella* (Heer) Fl. — формы, весьма характерной для булунской свиты Булунской впадины. На р. Буолкала, в 13 км от устья, в 30-метровой пачке песчаных алевритов,

по положению в разрезе отнесенной к булунской свите, найдены отпечатки цикадофита *Nilssonia* sp., сходного с *N. lobatidentata* Vassilevsk. из верхней части кюсюрской свиты у юго-восточной границы прогиба. Спорово-пыльцевые комплексы из образцов пород и углей булунской свиты, по определению Е. С. Корженевской и В. В. Павлова

Рис. 33. Сопоставление нижнемеловых отложений южного борта Лено-Анабарского прогиба. Составил П. И. Глушинский, 1967 г.

1 — аргиллиты; 2 — песчаники; 3 — гальки; 4 — конгломераты; 5 — угли
 Разрезы даны: I — по П. И. Глушинскому, 1962 г., В. В. Жукову, 1962 г., Г. А. Ермолаеву, 1964 г.; II — по О. А. Ивачову, Д. А. Вольнову, П. И. Глушинскому, 1963 г.



(1955 г.), сходны со спорово-пыльцевыми комплексами баррема низовьев р. Енисей и района г. Тюмени.

Бахская (надбулунская) свита очень сходна с чонкогорской, но содержит меньше песчаников с зеленоватой окраской, а встречающиеся в ней конкреции имеют преимущественно округлые формы. Мощность свиты в верхнем течении р. Хотугу-Маастах 80 м.

На большей части Лено-Анабарского прогиба от р. Ысыхая-Юряге до р. Буолкалах чонкогорская, булунская и бахская свиты не выделяются. Мощность нерасчлененных отложений изменяется от 200 до 400 м на р. Куогастах и от 120 до 180 м на р. Оленек.

В центральной части кряжа Прончищева Ф. Ф. Ильин, Г. А. Ермолаев и др. (1966 г.) подразделяют ленскую серию на три толщи: 1) алевролит-аргиллитовую с фауной волжского яруса — среднего валанжина мощностью 125 м; 2) песчаниковую с фауной среднего — верхнего валанжина мощностью 190—210 м; 3) песчанико-алевролитовую (салгинская свита) с маломощными (до 0,2 м) прослойками углей, по возрасту соответствующую верхним горизонталотерива — нижним горизонталотерива, мощностью 200—220 м.

В верховьях р. Буолкалах и к западу от нее ленская серия расчленяется на две толщи: нижнюю — морскую, представленную переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов, мощностью 180—200 м и верхнюю — континентальную, состоящую из песчаников с линзовидными прослоями алевролитов и аргиллитов, мощностью 220—230 м (В. В. Жуков и П. И. Глушинский, 1961 г.).

Огонерюряхская свита весьма отчетливо выделяется в разрезе. Ее выходы почти непрерывно прослеживаются по северному борту прогиба от р. Маастах до р. Буолкалах и по его южному борту — до истоков р. Чарчык. Далее к западу свита обнажается с перерывами. Выпадение ее из разреза, видимо, обусловлено как размывом, следы которого выражены отчетливо, так, возможно, и замещением по простиранию алевролитов и аргиллитов песчаниками. Сложена свита преимущественно аргиллитами и алевролитами с подчиненными пачками песчаников и пластами углей. В среднем течении Оленекской протоки (р. Улахан-Юрях) свита делится на две подсвиты пачкой светло-серых среднезернистых песчаников мощностью от 20 до 90 м. Мощность свиты закономерно убывает с востока на запад от 190—200 м на р. Маастах до 7—8 м на левобережье р. Оленек.

Из большого количества собранных отпечатков растений (41 вид) наиболее характерными формами, имеющими, по мнению Н. Д. Василевской, предположительно аптский возраст, являются *Coniopteris onychioides* Vassilevsk. et K.—M., *Asplenium rigidum* Vassilevsk., *Scleropteris ermolaevi* Vassilevsk., *Nilssonia gigantea* Kryshch. et Pryn., *Anomozamites arcticus* Vassilevsk., *Ginkgo adiantoides* (Ung.) Heer, *Sphenobaiera flabellata* Vassilevsk. (появление), *Podozamites latifolius* (Heer) Kryshch. et Pryn., *Pityophyllum nordenskioldii* (Heer) Nath., *Parataxodium jacutensis* Vachr. и др. Спорово-пыльцевые комплексы огонерюряхской свиты отличаются от неокомских и, по заключению Э. Н. Кара-Мурза, Е. С. Корженевской и В. В. Павлова, являются апт-альбскими.

Общая мощность ленской серии возрастает как в направлении от платформы к складчатой области (с юга на север), так и вдоль прогиба с запада на восток. На р. Буолкалах мощность ленской серии в верхнем течении не превышает 400—450 м, в низовьях — 940—1040 м, на р. Эрдилях-Юряге соответственно 645—740 и 1105—1170 м, а на р. Хотугу-Маастах она составляет 1230—1450 м.

Лукумайская свита сложена светло-серыми и зеленовато-серыми средне- и неравномернозернистыми косослоистыми, реже неяснослоистыми и массивными песчаниками. Нередки линзы алевролитов мощностью 3—4 м и протяженностью по простиранию 200—300 м и более. В нижней части свиты преобладают менее сортированные песчаники со скоплениями окаменелых и обугленных обломков древесины, гальки глинистых пород и плотных песчаников. Примерно в середине свиты

в песчаниках отмечены крупные угловатые куски полублестящих клареновых и полосчатых углей, аргиллитов и алевролитов. В низовье р. Буолкалах в основании свиты наблюдаются довольно крупные (до 0,5—0,6 м) уплощенные угловатые обломки окаменелого торфа, в котором растительные ткани замещены мелкокристаллическим кварцем. В верхней части лукумайской свиты по р. Оленек выше устья р. Кегамык широко распространены пятнистые песчаники, аналогичные породам кигиляхской свиты. К востоку от р. Оленек среди песчаников появляется алевролито-аргиллитовый угленосный горизонт мощностью до 10—15 м. Восточнее р. Куогастах таких горизонтов два, мощность каждого из них к северо-востоку быстро возрастает до 140—160 м, а содержащиеся в них угольные пласты достигают мощности 1,5—2 м. Общая мощность лукумайской свиты возрастает с 60—70 м в низовьях р. Буолкалах до 500—550 м на реках Эрдилях и Ысыхая-Юряге. Строение и мощность лукумайской свиты наиболее отчетливо меняются не от платформы к складчатой области, а вдоль структуры с запада на восток.

Свита содержит следующие характерные растительные остатки (по данным Н. Д. Василевской): *Coniopteris onychioides* Vassilevsk. et K.—M., *Cladophlebis gluschinskii* Vassilevsk. (появление), *Anotozamites arcticus* Vassilevsk., *Ginkgo adiantoides* (Ung.) Heer, *Sphenobaiera flabellata* Vassilevsk., *Podozamites eichwaldii* Schimp., *P. lanceolatus* (L. et H.) Braun, *Podozamites olenekensis* Vassilevsk., *Cephalotaxopsis* sp., *Pityophyllum nordenskioldii* (Heer) Nath. Возраст ее по отпечаткам листьев и по спорово-пыльцевым комплексам определяется как ант-альбский. Залегает лукумайская свита с размывом на породах огонерюряхской свиты, а к западу от истоков р. Куогастах, по-видимому, и на более низких горизонтах ленской серии; с вышележащей укинской свитой она связана постепенным переходом.

Укинская свита представлена темно-серыми алевролитами и аргиллитами, серыми и светло-серыми средне- и мелкозернистыми песчаниками. На р. Оленек и западнее в свите отчетливо выделяются два аргиллито-алевролитовых горизонта с пластами углей, разделенных пачкой песчаников. К востоку от р. Оленек роль аргиллитов и алевролитов в разрезе возрастает, а выдержанные пачки песчаников исчезают. К угольным пластам укинской свиты приурочены все известные в низовьях р. Оленек линзы сапропелитов, мощность которых равна 2—2,5 м (Чарчыкское месторождение богхедов) и местами достигает 2,9 м (р. Лукумай). Мощность укинской свиты изменяется с запада на восток, увеличиваясь от 80—90 м на р. Оленек (Укинское месторождение) до 370—470 м на р. Эрдилях-Юряге (Чай-Тумусское месторождение). В укинской свите найдено наибольшее количество отпечатков растений (более 80 видов). Наиболее характерны *Onychiopsis elongata* (Geyl.) Yok., *Coniopteris onychioides* Vassilevsk. et K.—M., *C. compressa* Vassilevsk., *Asplenium dicksonianum* Heer, *Cladophlebis gluschinskii* Vassilevsk., *Sphenopteris ukinensis* Vassilevsk., *Nilssonia prynadii* Vachr., *Ginkgo adiantoides* (Ung.) Heer, *Sphenobaiera flabellata* Vassilevsk., *Cyparissidium* sp., *Conites compactus* Vassilevsk., *Ixostrobus laxus* Vassilevsk. Возраст укинской свиты по отпечаткам растений Н. Д. Василевская определяет как альбский, предположительно раннеальбский. Спорово-пыльцевые комплексы Э. Н. Кара-Мурза, Е. С. Корженевская, В. В. Павлов и др. также считают альбскими.

Менгюряхская свита, залегающая на укинской свите согласно или иногда с небольшим размывом, сложена песчаниками, аналогичными

песчаникам лукумайской свиты, но менее сцементированными. Мощность свиты также возрастает в направлении с запада на восток: в низовьях р. Буолкалах она равна 50—60 м, на левобережье р. Оленек (данные бурения) — 154 м, на правобережье р. Оленек (верховья р. Менг-Юрях) — около 200 м, а на Чай-Тумусском месторождении (устье р. Эрдилях-Юряге) — около 700 м. Менгюряхская свита связана постепенным переходом с вышележащей чарчкской свитой.

Чарчкская свита образована светло-серыми и зеленовато-серыми средне- и неравномернoзернистыми косо- и неяснослоистыми песчаниками. По всему разрезу в песчаниках встречаются рассеянная галька и мелкие валуны метаморфических, эффузивных, реже интрузивных пород, а иногда отмечаются линзы конгломератов и гравелитов. Среди толщ песчаников отчетливо выделяется до пяти аргиллито-алевролитовых угленосных горизонтов мощностью 10—20 м на р. Буолкалах до 40—50 м на р. Чарчк. В юго-западном направлении аргиллито-алевролитовые горизонты замещаются песчаниками и к западу от р. Буолкалах по южному борту прогиба чарчкская свита вместе с нижележащей менгюряхской свитой представляет собой однообразную мощную толщу песчаников, среди которых лишь на отдельных разрозненных участках прослеживаются аргиллито-алевролитовые угленосные горизонты, сохранившиеся, по-видимому, в виде линз. Максимальная мощность чарчкской свиты 400—460 м. Возраст ее по результатам спорово-пыльцевых анализов определяется в пределах альбского яруса. Спорово-пыльцевые комплексы чарчкской свиты близки комплексам хатырыкской свиты южной части Ленского угленосного бассейна и огневской свиты Анабаро-Хатангского междуречья. По составу галечного материала породы чарчкской свиты также сходны с отложениями хатырыкской свиты южной части Ленского угленосного бассейна.

Песчаники рассмотренной угленосной толщи довольно однообразны. Обычно это аркозовые породы, содержащие в равных количествах кварц и полевые шпаты или с преобладанием последних. Полевые шпаты представлены преимущественно кислыми плагиоклазами и в небольшом количестве калиевыми полевыми шпатами, главным образом решетчатым микроклином. В тяжелой фракции 50—70% составляют минералы групп эпидота — цоизита и граната. Минеральный состав песчаников близок составу протерозойских кристаллических пород Байкальской горной области, которую большинство геологов считают источником сноса терригенного материала для нижнемеловой угленосной толщи Ленского угленосного бассейна. Совершенно несостоятельна выдвигаемая некоторыми авторами точка зрения, что источником терригенного материала в раннемеловое время могли быть «горные сооружения Верхоянья», так как в пределах Верхоянья нет пород, могущих дать указанный терригенный материал.

В 1957—1958 гг. на площади восточной половины прогиба (от р. Буолкалах до р. Маастах) И. И. Ващенко произвел большое количество замеров косо́й слоистости, им было промерено более 2000 серий косых слоев. Выяснилось, что в песчаниковых свитах не менее 90% наклонов серий косых слоев ориентированы в северных румбах. Это несомненно свидетельствует о сносе терригенного материала с юга — со стороны платформы в сторону складчатой области. Наблюдения над песчаниками ленской серии по р. Буолкалах (П. И. Глушинский, 1961 г.) показали, что содержание тяжелой фракции в песчаниках южного борта прогиба в среднем несколько выше, чем в песчаниках северного борта. Особенно показательным сравнением содержания черных рудных минералов, являющихся наименее устойчивой частью тяжелой

фракции: в тяжелой фракции песчаников южного борта прогиба они составляют от 9,2 до 27,2% (в среднем 18,9%), а северного борта — от 3,3 до 11,7% (в среднем 6,1%, т. е. втрое меньше).

Приверхоанский краевой прогиб

В Приверхоанском прогибе известны отложения нижнего и верхнего отделов меловой системы. К нижнему отделу относятся морские, прибрежно-морские и континентальные отложения. Первые два типа образований распространены на севере прогиба, где слагают разрез валанжинского яруса. На остальной территории прогиба, а также над валанжинскими слоями в северной его части развиты континентальные угленосные отложения (рис. 34).

Выделяются два типичных разреза нижнемеловых пород. Один из них характерен для северной части прогиба, второй — для южной. Северный разрез наиболее детально изучен в Булунском районе, южный — в Сангарском районе, в нижнем течении р. Алдан, в Хандыгской и Намской скважинах и др.

Отложения, распространенные по р. Лена и ее притокам на участке от устья р. Бесюке до устья р. Ундюлюнг, расчленяются разными авторами по различным схемам. Вследствие этого для северной части прогиба отдельно приводятся разрез по Булунской впадине и две схемы расчленения мела — одна схема, утвержденная на Межведомственном совещании по разработке унифицированных стратиграфических схем Якутской АССР в 1961 г. в г. Якутске, и другая схема, предложенная и применяемая геологами ВАГТ*.

Верхний отдел меловой системы представлен континентальными образованиями, распространенными в южных районах прогиба; на севере сохранилась только нижняя часть верхнемеловых отложений мощностью около 100 м.

Северная часть Приверхоанского краевого прогиба

Булунская впадина

В составе нижнемеловых отложений Булунской впадины выделяются образования нижнего валанжина, кигиляхская, кюсюрская, чонкогорская, булунская, бахская, огонерюряхская и лукумайская свиты.

Нижний валанжин представлен морскими отложениями, залегающими согласно на морских образованиях верхнего подъяруса волжского яруса. Сложен он алевритами, песчаниками и черными аргиллитами с многочисленной фауной: *Surites spasskensis* (Nik.), *Subcraspedites* ex gr. *subpressulus* Vog., *Tollia tolli* Pavl., *Aucella fischeriana* Orb. и др. (определения Н. С. Воронец, Е. С. Ершовой, Н. И. Шульгиной).

Мощность нижнего валанжина, по данным П. И. Глушинского, 150—300 м. В тех местах, где невозможно разграничить отложения нижнего и среднего валанжина, они объединяются в хаиргасскую свиту. Так, С. И. Грошин (1960 г.) в Тасаринской синклинали выделяет хаиргасскую свиту мощностью 480 м, охватывающую породы от нижнего до низов верхнего валанжина.

Кигиляхская свита залегает согласно на нижневаланжинских морских слоях. Она состоит из переслаивающихся уплотненных серых пес-

* Эта схема была принята на Межведомственном совещании по разработке унифицированных стратиграфических схем средней Сибири в г. Новосибирске в 1964 г. и утверждена МСК в 1965 г. в г. Ленинграде, однако до настоящего времени решения совещания не опубликованы.

ков, песчаников и темно-серых алевролитов, заключающих пласты углей. В районе пос. Кюсюр и севернее от него среди этих отложений прибрежно-континентального генезиса наблюдаются отдельные слои

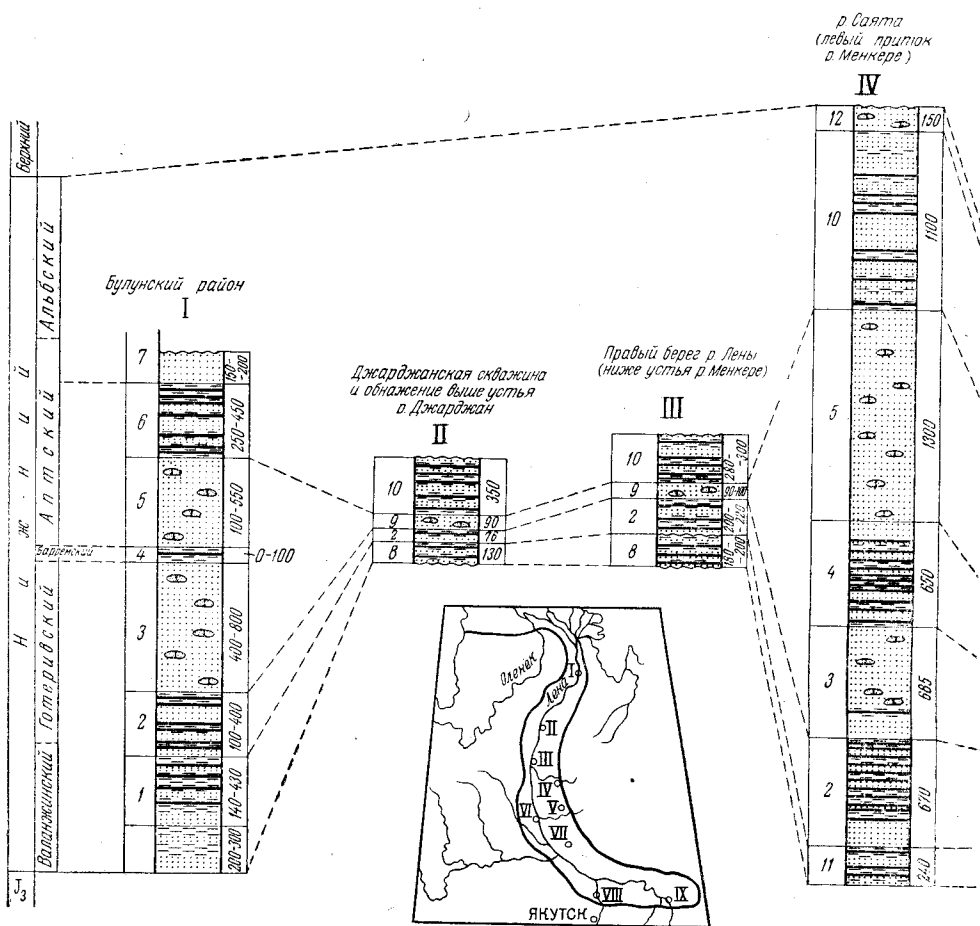


Рис. 34. Сопоставление меловых отложений Приверхо

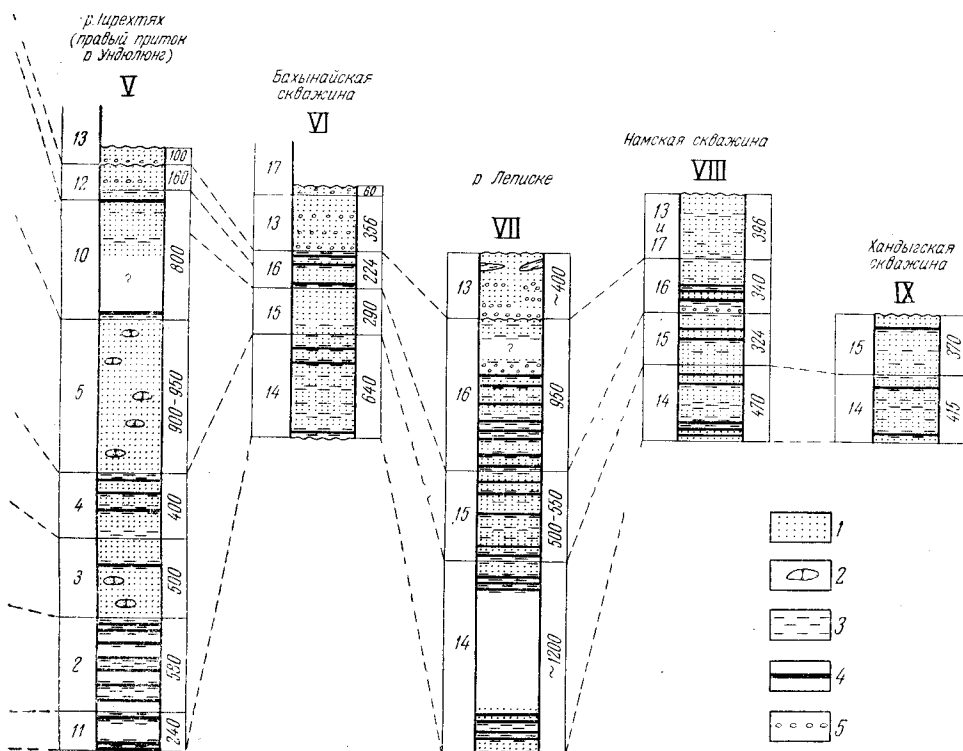
1 — пески, песчаники; 2 — стяжения известковистых песчаников; 3 — алевролиты, аргиллиты, глины; 4 — булунская, 5 — бахская, 6 — огонерфряхская, 7 — лукумайская, 8 — ынгырская, 9 — синльхская, 10 — эксеняхская, 11 — хатырская, 12 — чиримийская.

IV — по Б. Н. Леонову, 1964 г.; V — по Л. М. Натопову, 1966 г.; VI и VIII — по А. Е. Киселеву.

прибрежно-морского происхождения. Последние приурочены к нижней и средней частям свиты и заключают аммониты *Polyptychites ramulicosta* Pavl., *P. stubendorffi* Schmidt, а также *Aucella sibirica* Sok., *A. crassicollis* Keys. и др. (определения Н. С. Воронец и Е. С. Ершовой), указывающие на средне-поздневаланжинский возраст вмещающих пород. К югу от пос. Кюсюр в обнажениях левого берега р. Лена между устьями рек Элиэтибийэ и Семейка в отложениях кигляхской свиты исчезают остатки морской фауны, но еще отмечаются представители солоноватоводных *Corbula cf. sowerbii* (Forbes) и *C. sedgwickii* (Forbes). В устье р. Семейка встречены только остатки пресноводных моллюсков. Отпечатки растений наблюдаются редко и обычно в виде небольших обрывков, за исключением одного вида папоротника — *Cladophlebis aturkanensis* (Heer) Vassilevsk., остат-

ки которого часты и характерны для свиты. Мощность свиты 140—430 м (по П. И. Глушинскому).

Н. Д. Василевской в 1958 г. были описаны в разрезах кигиляхской свиты по левому берегу р. Лена, близ устьев рек Кигилях и Тигие, светлые пятнистые песчаники мощностью соответственно 78 и 62,5 м, залегающие в самой верхней части свиты и являющиеся хорошим маркирующим горизонтом. Такие же песчаники наблюдались Д. А. Вольновым и Г. А. Ермолаевым в низовьях р. Лена в районе р. Ыссыхая-Юряге. Ф. Ш. Хасанов и И. С. Грошин выделяли эти песчаники в надкигиляхскую свиту.



янского прогиба. Составил Р. О. Галабала, 1966 г.

4 — угли; 5 — линзы галечников и гравия. Свиты: 1 — кигиляхская, 2 — кюсюрская, 3 — чонокортяхская, 10 — джарджанская, 11 — саятинская, 12 — менгеринская, 13 — аграфеновская, 14 — баты. Разрезы даны: I — по П. И. Глушинскому, 1953 г., С. И. Грошину и Ф. Ш. Хасанову, 1963 г.; 1959 г.; VII — по А. И. Киричковой и Ю. Л. Сластенову, 1966 г.; IX — по Т. Ф. Балабановой, 1966 г.

Кюсюрская свита представлена темно-серыми, нередко песчанистыми алевролитами и серыми мелкозернистыми песчаниками с подчиненными прослоями углей, углистых аргиллитов, линзовидными прослоями аргиллитов. Она включает несколько горизонтов с глинисто-сидеритовыми конкрециями. В свите известно до 33 пластов угля мощностью более 0,1 м. В песчаниках и алевролитах из обнажений по р. Лена близ пос. Булун и устьев рек Тигие и Кигилях собрано много отпечатков растений. Н. Д. Василевская выделяет два комплекса флоры, приуроченных к нижней и верхней частям свиты.

Для комплекса нижней части свиты характерными растениями являются *Coniopteris setacea* (Pugn.) Vachr., *Cladophlebis atyrkanensis* (Heer) Vassilevsk., *Aldania auriculata* Samyl., *Pseudotorella nordenskioldii* (Nath.) Fl., *Pityospermum attenuatum* Vassilevsk.

Комплекс флоры верхней части свиты представлен *Cladophlebis lenaensis* Vachr., *Jacutopteris lenaensis* Vassilevsk., *Nilssonia lobatidendata* Vassilevsk., *Nilssoniopteris ovalis* Samyl., *Ctenis tigyensis* Vassilevsk., *Jacutiella* sp., *Pityolepis oblonga* Samyl. Такие формы, как *Equisetites burejensis* (Heer) Kryshht., *Coniopteris burejensis* (Zal.) Sew., *C. setacea* (Pugn.) Vachr., встречаются по всему разрезу. Возраст свиты по отпечаткам растений и спорово-пыльцевым комплексам, полученным В. В. Павловым, устанавливается как готеривский (?), но допускается, что нижняя часть отложений может быть и верхневаланжинской. В нескольких разрезах свиты найдены остатки пресноводных пелешипод *Corbula* cf. *sowerbii* (Forbes), *C. sedgwickii* (Forbes), *Unio parva* Martins., *Limnocyrena* cf. *elongata* (Ramm.), *L. wangshihensis* (Grab.), *L. wiljuica* Martins. и др., указывающие, по мнению Г. Г. Мартинсона, на верхний валанжин — нижний готерив. Мощность свиты от 100 м на западе до 400 м на востоке района. Граница между кюсюрской и вышележащей чонкогорской свитами согласная, иногда со следами размыва.

Чонкогорская свита сложена светло-серыми средне- и мелкозернистыми косолоистыми аркозовыми песчаниками. В нижней части наблюдаются линзовидные участки, обогащенные галькой и неокатанными обломками глинистых и глинисто-железистых пород, обломками обугленной древесины. По всему разрезу часто встречаются округлые или овальные крупные (0,5—1, реже до 2,5 м в поперечнике) конкреции песчаников с известково-железистым цементом. У восточной границы района среди песчаников появляются мощные (20—30 м) пачки алевролитов и аргиллитов с прослоями углей. Определимые органические остатки в чонкогорской свите почти не встречаются. Выделенные отдельные споры и пыльцевые зерна более близки спорам и пыльце из готеривского (?) комплекса кюсюрской свиты, чем из барремского (?) комплекса булунской свиты, вследствие чего возраст чонкогорской свиты считается условно готеривским. Мощность свиты, по данным П. И. Глушинского, от 500—600 м на западе до 800 м на востоке района, по данным С. И. Грошина и Ф. Ш. Хасанова — 200—500 м.

Булунская свита, согласно залегающая на чонкогорской свите, представлена темно-серыми алевролитами и аргиллитами, которым подчинены пласты углей, углистых аргиллитов и песчаников. Мощности пластов угля простого строения достигают 0,6 м, а сложного строения — 1,1 м; всего известно 15 пластов угля мощностью более 0,1 м. В булунской свите собрано много отпечатков флоры, среди которых Н. Д. Василевской определены *Equisetites burejensis* (Heer) Kryshht., *Coniopteris onychioides* Vassilevsk. et K.—M., *C. burejensis* (Zal.) Sew., *Nilssonia orientalis* Heer, *Jacutiella amurensis* (Novop.) Samyl., *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, *G. digitata* (Brongn.) Heer, *G. sibirica* Heer, *Sphenobaiera angustiloba* (Heer) Fl., *S. longifolia* (Pomel) Fl., *S. pulchella* (Heer) Fl., *Czekanowskia rigida* Heer, *Podozamites angustifolius* Heer и др. Такие формы, как *Coniopteris onychioides* и *Ginkgo adiantoides*, появляются впервые в верху булунской свиты. Указанная флора и спорово-пыльцевой комплекс позволяют Н. Д. Василевской и В. В. Павлову датировать отложения булунской свиты условно барремом. Мощность свиты в стратотипических разрезах изменяется от 40 м (р. Лена, близ пос. Булун) до 100 м (р. Лена, между устьями рек Кигилях и Чонкогор). На западе района булунская свита выклинивается.

Бахская свита залегает на частично размывших породах булунской свиты. Она сложена светло-серыми средне- и мелкозернистыми косолоистыми аркозовыми песчаниками, заключающими большое количе-

ство крупных (0,3—0,7, редко до 1 м) округлых конкреций песчаников с известково-железистым цементом. Залегание бахской свиты на слоях, охарактеризованных пылью и флорой барремского (?) века, и отдельные находки в отложениях бахской свиты *Coniopteris onychioides* Vassilevsk. et K.—M. — папоротника, появившегося в верху булунской свиты и широко распространенного в апт-альбских отложениях, позволяют относить бахскую свиту условно к нижним горизонтам апта. Мощность свиты, по данным П. И. Глушинского, 500—550 м, а по данным Ф. Ш. Хасанова — 300 м; на востоке района свита выклинивается.

Огонерюряхская свита, лежащая согласно на бахской свите, представлена темно-серыми алевролитами, в меньшей степени аргиллитами и песчаниками, содержит до 40 пластов угля мощностью от 0,1 до 3 м. Песчаники серые, косослоистые, с волноприбойными знаками, образуют несколько горизонтов мощностью от нескольких до нескольких десятков метров. В стратотипическом разрезе на левом берегу р. Лена выше устья Огонер-Юрях огонерюряхская свита расчленяется на четыре угленосные пачки, разделенные горизонтами песчаников, мощностью от 8—10 до 35—40 м. На основании определенных Н. Д. Василевской отпечатков растений *Coniopteris onychioides* Vassilevsk. et K.—M., *Asplenium rigidum* Vassilevsk., *Gleichenia lobata* Vachr., *Sphenopteris petiolipinnulata* Vassilevsk., *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, *Podozamites latifolius* (Heer) Krysh. et Prun., *P. reinii* Geul. и др., а также по спорово-пыльцевым комплексам, изученным В. В. Павловым, возраст свиты принимается условно аптским. Встреченные в отложениях свиты остатки пресноводных пеллеципод *Unio soleniformis* Chen u., *U. aff. senectus* White, по заключению Г. Г. Мартинсона, характерны для верхней части нижнего мела. Мощность свиты 250 м на западе района и 320—450 м — на востоке.

Лукумайская (обелоканская) свита венчает разрез нижнего мела. Она залегает на огонерюряхской свите согласно, иногда с небольшим размывом. Это преимущественно среднезернистые аркозовые песчаники с линзами алевролитов и конгломератов (в основании), с галькой темно-серых плитчатых песчаников, глинисто-железистых пород и углей, с обломками обугленной древесины. Возраст свиты по аналогии с подобными отложениями Лено-Анабарского прогиба, охарактеризованными отпечатками растений, спорами и пылью, определяется как апт-альбский. Мощность свиты не менее 150—200 м.

В Булунской впадине (южная граница до устья р. Бесюке) обращает на себя внимание фациальная изменчивость разреза, причем устанавливается закономерное увеличение мощности песчаных осадков на западе, ближе к платформе, и смена их более глинистыми в восточном направлении. Так, на западе района полностью выклинивается угленосная булунская свита и песчаники ниже- и вышележащих свит образуют новую мощную толщу (бекчеренскую свиту, по Ф. Ш. Хасанову и С. И. Грошину). На востоке района выклинивается бахская свита, в результате чего образуется мощная угленосная толща (берисская свита, по Ф. Ш. Хасанову и С. И. Грошину) за счет слияния булунской и огонерюряхской свит. Одновременно с изменением состава к востоку увеличивается и общая мощность отложений нижнего мела.

Участок р. Лена между устьями рек Бесюке и Ундюлюнг

К югу от пос. Сиктях морские отложения валанжина замещаются угленосными. Здесь нижний мел представлен лишь континентальными угленосными образованиями. По данным В. А. Виноградова и А. Н. На-

умова и др., полученным в 1962—1963 гг. в бассейне рек Менкере и Бегиджян, а также по материалам А. Е. Киселева по обработке керна Бахынайской скважины нижнемеловые отложения расчленяются на батыльхскую, эксеняхскую и хатырыкскую свиты, как и в южной части Приверхоянья, где находятся стратотипы этих свит.

Батыльхская свита согласно залегает на породах верхней юры. Она слагается серыми и зеленовато-серыми песчаниками с прослоями известковистых песчаников, алевролитами, аргиллитами и углями. В. А. Виноградов (1962—1963 гг.) разделяет батыльхскую свиту на две подсвиты: нижнюю — ынгырскую и верхнюю — чонгургасскую. В разрезах складчатого крыла прогиба по рекам Менкере и Бегиджян в отличие от разрезов по р. Лена нижняя подсвита становится более песчанистой, менее угленосной (редкие пласты углей имеют мощность не более 0,2 м) и мощность ее возрастает до 500—600 м. Н. Д. Василевской из нижней подсвиты определены растения *Coniopteris* cf. *keto-vae* Vassilevsk., *C. setacea* (Pugn.) Vachr., *Aldania* sp., *Phoenicopsis angustifolia* Heer, характерные для нижней части неокома. Верхняя подсвита представлена светло-серыми и зеленовато-серыми мелко- и среднезернистыми полимиктовыми и кварц-полевошпатовыми песчаниками с редкими глинистыми пачками и единичными слоями углей мощностью 0,1—0,5 м. В основании подсвиты песчаники имеют пятнистую окраску, обусловленную цеолитовым цементом. Мощность подсвиты в низовьях р. Менкере и на р. Лена составляет 250 м, а в складчатом крыле прогиба (по рекам Бегиджян и Менкере) увеличивается до 900—1000 м. Мощность свиты с 260 м в районе с. Жиганск увеличивается до 1600 м в складчатой зоне прогиба.

Эксеняхская свита лежит согласно на батыльхской. Она слагается светло-серыми и зеленовато-серыми мелко- и среднезернистыми песчаниками, которым подчинены пачки алевролитов и аргиллитов, нередко углистых, с линзами угля мощностью до 0,5 м и с линзовидными стяжениями плотных известковистых песчаников. В глинистых пачках и известковистых песчаниках встречаются обильные отпечатки растений *Coniopteris onychioides* Vassilevsk. et K.—M., *Neozamites verchojanensis* Vachr., *Podozamites eichwaldii* Schimp., *P. reinii* Geul. и др. (определения Н. Д. Василевской). Мощность свиты 500—700 м.

Выше согласно залегает хатырыкская свита, представленная серыми, желтовато- и зеленовато-серыми песчаниками и песками, часто каолинизированными, внизу крупнозернистыми. Подчиненное значение имеют алевролиты, аргиллиты, маломощные прослои углей и углистых глин. По рекам Бегиджян и Менкере в породах обнаружены отпечатки растений *Coniopteris* cf. *saportana* (Heer) Vachr., *Asplenium dicksonianum* Heer, *Pityophyllum staratschunii* (Heer) Nath., *Sequoia* sp. (определения Н. Д. Василевской). Мощность свиты 500 м.

Иная схема расчленения отложений мела для этой территории дается Б. Н. Леоновым, Р. С. Галабала, Л. М. Натаповым и др. (ВАГТ). На внутреннем крыле прогиба к югу от долины р. Уэль-Сиктях Б. Н. Леонов (Леонов, Покровский, 1968) выделил сайатинскую свиту, которая согласно перекрывает морские отложения сытогинской свиты (волжского яруса) и является возрастным аналогом морских отложений нижнего валанжина и кигияхской свиты Булунского района. Сайатинская свита состоит из переслаивающихся пачек светло-серых песчаников мощностью 10—20 м и алевролито-углистых пачек мощностью от 3 до 30 м. Мощность свиты на р. Сайата равна 240 м.

Вдоль западного (платформенного) крыла прогиба, южнее устья р. Молодо, угленосные отложения, залегающие на сытогинской свите, выделяются под названием ынгырской свиты. Ынгырская свита сло-

жена песчаниками, переслаивающимися с пачками алевролитов, глины и углей. В районе устья р. Менкере в свите насчитывается до 27 прослоев и пластов углей мощностью от 0,02 до 0,48 м (один пласт — 0,75 м). В районе с. Жиганск отмечено 16 пластов угля, из которых шесть имеют рабочую мощность от 0,7 до 2,14 м. Мощность свиты, по данным В. Я. Сычева (Тест и др., 1962), на левобережье р. Лена изменяется от 150 м (Ынгыр-Хая) до 260 м (мыс Мавра), а на правобережье превышает 280 м. По данным Р. О. Галабала, в Джарджанской скважине мощность свиты 130 м, в районе устья р. Менкере — 180—200 м.

Вышележащие отложения, залегающие согласно на сайатинской свите и на размытых породах ынгырской свиты, геологи ВАГТ относят к угленосной кюсюрской свите. Мощность ее на р. Лена ниже устья р. Менкере равна 200—220 м, в Джарджанской скважине — 76 м, на р. Сайата — 670 м и на р. Тирехтях, правом притоке р. Ундюлюнг, — 580 м.

Выше по разрезу на восточном крыле прогиба выделяется чонкогорская свита. Мощность ее в долинах рек Сайата, Собопол и по притокам р. Ундюлюнг от 520 до 685 м. Здесь также устанавливается и булунская свита, являющаяся угленосной. По данным Б. Н. Леонова и Л. М. Натапова, в ней существенную роль играют песчаники. Мощность ее на реках Тирехтях и Сайата составляют 400—650 м. Булунская свита согласно перекрывается бахской свитой мощностью до 900—1300 м. По составу она не отличается от стратотипа бахской свиты Булунского района. Как указывает Р. О. Галабала, среди песков и песчаников бахской свиты впервые появляется галька темно-серых алевролитов и аргиллитов, не отличимых от соответствующих пород верхоянского комплекса.

Вдоль западного склона Приверхоянского прогиба, к югу от устья р. Элиэтибийэ, Р. О. Галабала и Б. Н. Леонов выделяют песчаники и уплотненные пески со стяжениями и линзами известковых песчаников в сиктяхскую свиту. Эта свита мощностью от 90—100 до 400 м соответствует на восточном крыле прогиба чонкогорской, булунской и бахской свитам, вместе взятым (бекчерёнская свита, по С. И. Грошину и Ф. Ш. Хасанову). В разрезе средней части сиктяхской свиты на р. Лена ниже пос. Сиктях В. Н. Рыбченковым и В. А. Гординым были найдены отпечатки растений, среди которых В. А. Вахрамеев определил *Coniopteris ex gr. burejensis* (Zal.) Sew., *C. cf. nymbharum* (Heer) Vachr., *C. cf. setacea* (Pugn.) Vachr., свидетельствующие о неокомском возрасте вмещающих пород.

Вышележащие нижнемеловые отложения расчленяются на джарджанскую и менгеринскую свиты.

Джарджанская свита широко распространена на участке прогиба южнее широты устья р. Бесюке. Она согласно залегает на сиктяхской (западное крыло прогиба) и бахской (восточное крыло) свитах. Обнажения наблюдаются по правому берегу р. Лена между устьями рек Натара и Джарджан, а также вскрываются на р. Сайата, в бассейнах рек Уэль-Сиктях, Натара, Менкере, Собопол, Бегиджян и Ундюлюнг. Свита сложена пачками уплотненных светло-серых, желтовато- и зеленовато-серых песков, чередующихся с пачками серых и темно-серых алевролитов, аргиллитов, светло-серых глин с тонкими прослоями песков и пластами угля. В нижней части разреза на платформенном крыле насчитывается 5—7 угленосных пачек мощностью от 7 до 30 м и 8—9 пачек уплотненных песков мощностью от 20 до 40 м. Угленосные пачки приурочены также и к средней части свиты. Среди них наблюдаются прослои каолинизированных глинистых белесоватых пород,

представляющих собой, по-видимому, так называемые «болотные» коры выветривания. Мощность их колеблется от 1 до 3 м. Угли приурочены только к алевролитовым пачкам. В районе устья р. Джарджан в описываемой свите заключено 24 угольных пласта мощностью от 0,1 до 0,4 м. В средней части разреза на реках Менкере, Собопол и Ундюлюнг встречаются угольные пласты мощностью от 1 до 3 м. Пески белесые, мелко-средне- и грубозернистые (в основании, а иногда и в средней части разреза), сильно каолинизированные. В средней и верхней частях преобладают зеленовато- и желтовато-серые пески, среднезернистые, со стяжениями известковистых песчаников и линзами сидеритов. На внутреннем крыле и в центральной части прогиба в этих песках часто встречаются линзы галечников и гравийников, а также рассеянная галька и валуны, в составе которых наряду с устойчивыми экзотическими породами много верхоянских серых песчаников и темно-серых алевролитов. В пределах описываемого участка прогиба отмечено возрастание мощности пачек песков к востоку и юго-востоку.

В нижней части джарджанской свиты (обнажение на р. Лена в районе устья р. Джарджан) собраны отпечатки флоры *Coniopteris onychioides* Vassilevsk. et K.—M., *C. saportana* (Heer) Vachr., *Adiantopteris gracilis* Vassilevsk., *Nilssonia comptula* Heer, *Czekanowskia rigida* Heer, *Phoenicopsis angustifolia* Heer. В средней и верхней частях разреза в обнажениях по рекам Менкере, Собопол и Юёл-Сиктях найдены *Coniopteris onychioides* Vassilevsk. et K.—M., *C. vachrae-vii* Vassilevsk., *C. cf. nympharum* (Heer) Vachr., *Adiantopteris gracilis* Vassilevsk., *Sphenopteris petiolipinnulata* Vassilevsk., *Asplenium rigidum* Vassilevsk., *A. dicksonianum* Heer, *Neozamites verchojanensis* Vachr., *Anomozamites arcticus* Vassilevsk., *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, *Phoenicopsis speciosa* Heer, *Podozamites latifolius* (Heer) Kryshch. et Pryn., *P. angustifolius* (Eichw.) Heer, *P. eichwaldii* Schimp. и др., свидетельствующие, по мнению Н. Д. Василевской, об апт-альбском возрасте вмещающих пород. В угленосных слоях средней части свиты на р. Уэль-Сиктях и на р. Нымингде собраны пресноводные *Trigonioides kodairae lenaensis* Martin s., *Campoloma* sp., *Lanceolaria magna* Kol., *Margaritanopsis ovata* Kol., *Nodularia lenaensis* Kol. и др., которые, по заключению Г. Г. Мартинсона и Ч. М. Колесникова, также характерны для отложенной апт-альбского возраста.

Мощность джарджанской свиты в нижнем течении р. Менкере достигает 280—300 м, в районе устья р. Джарджан — 300—350 м, среднем течении р. Уэль-Сиктях — 600—650 м, на восточном крыле прогиба полная мощность этих отложений достигает в долине р. Сайата 1100 м, на р. Собопол — 1000 м, в бассейне р. Ундюлюнг — 800 м.

Литологически и по палеонтологическим остаткам породы джарджанской свиты сопоставляются с отложениями огонерюряхской, лукумайской и укинской свит Лено-Анабарской впадины. На юге Приверхо-янского прогиба им соответствуют верхняя, преимущественно песчаная, часть эксеняхской и нижняя, угленосная, часть хатырыкской свит.

Отложения менгеринской свиты описаны в долине р. Менкере. Они обнажаются также по долинам рек Бегиджан, Собопол, Ундюлюнг и др. Эти отложения залегают на неровной поверхности джарджанской свиты и представлены песками и рыхлыми песчаниками зеленовато- и желтовато-серыми, мелко- и среднезернистыми, косослоистыми, со стяжениями известковистых песчаников и сидеритов. В песках и песчаниках присутствуют мелкие линзы алевролитов, угля гальки, гравия, а иногда конгломератов и гравелитов с гальками кварца, кремня и пород верхоянского комплекса. В долине р. Менкере в основании этой

толщи встречены отпечатки растений такого же типа, как и в джарджанской свите: *Asplenium* sp., *Anomozamites arcticus* Vassilevsk., *Podozamites latifolius* (Heer) Krysh. et Pryn., *P. angustifolius* (Eichw.) Heer, *P. eichwaldii* Schimp.

Мощность менгкеринской свиты в бассейне р. Уэль-Сиктях 90—100 м, в бассейне рек Джарджан и Менкере — 300—350 м; в бассейне рек Собопол и Нымингде она колеблется от 100 до 600—700 м. Здесь менгкеринская свита перекрывается верхнемеловыми отложениями аграфеновской свиты. Литологически и по стратиграфическому положению менгкеринская свита сопоставляется с верхней частью хатырыкской свиты и относится к альбскому ярусу.

Южная часть Приверхоянского краевого прогиба

Нижний отдел

Нижнемеловые отложения южной части Приверхоянского прогиба разделяются на батылыхскую, эксеняхскую и хатырыкскую свиты.

К батылыхской свите относится нижняя часть угленосных нижнемеловых отложений, которая впервые была изучена в обнажениях возвышенности Батылы-Хая, расположенной к востоку от пос. Сангар. Свита сложена серыми и зеленовато-серыми мелко- и среднезернистыми песчаниками, серыми и черными алевролитами и аргиллитами и каменными углями, образующими пласты мощностью от 0,2 до 3—4 м. В районах, прилегающих к Верхоянскому хребту, в разрезах свиты насчитывается до 40 пластов угля, из которых 12—15 имеют мощность больше 1 м. Строение и состав батылыхской свиты изменчивы. На приплатформенном крыле прогиба, в районе г. Якутска и в бассейне р. Алдан, свита сложена песками и песчаниками (до 65—70%) различной зернистости с относительно маломощными прослоями алевролитов, глин и бурых углей. По данным Н. А. Игнатченко (1960), здесь отмечается крупная ритмичность в чередовании пород с ритмами мощностью до 70 м. В районе пос. Сангар свита сложена песчаниками (до 65%), алевролитами и аргиллитами, причем выделяются крупные пачки, сложенные в основном песчаниками, и пачки с некоторым преобладанием глинистых пород и углей. Раннемеловой возраст этих отложений определяется по их залеганию выше фаунистически охарактеризованных верхнеюрских пород и комплексу ископаемой флоры.

В разрезах нижнего течения р. Алдан и на Сангарском каменноугольном месторождении В. А. Вахрамеев (1958) и В. А. Самылина в батылыхской свите выделили два горизонта — устьтырский и черепановский, охарактеризованные определенными комплексами флоры. В разрезах по рекам Чечуме и Леписке М. М. Маландиным (1962), Т. М. Пчелиной (1960) и другими исследователями отложения, соответствующие батылахской свите, были разделены на ынгырскую и чонгургасскую свиты (позже переименованные в подсвиты) с характерными комплексами отпечатков растений, спор и пыльцы. На реках Чечуме и Леписке обнажаются более низкие горизонты нижнего мела по сравнению с разрезом в нижнем течении р. Алдан, где основание батылыхской свиты неизвестно. Следует отметить, что верхнюю границу батылыхской свиты в алданском разрезе Т. Ф. Балабанова (1966 г.) проводит ниже, чем ее проводили В. А. Вахрамеев (1958) и В. А. Самылина (1963 г.), а позже и Ю. Л. Сластенов (1967 г.).

На Межведомственном совещании по разработке унифицированных стратиграфических схем Средней Сибири в г. Новосибирске в 1964 г. было принято решение разделить батылыхскую свиту на две подсви-

ты — нижнюю и верхнюю. По данным В. А. Вахрамеева, Н. Д. Василевской, А. И. Киричковой и В. А. Самылиной, для нижней подсвиты характерен следующий (нижнебатыльхский) комплекс флоры: *Coniopteris gracillima* (Heer) Vassilevsk., *C. ketovae* Vassilevsk., *Cladophlebis pseudolobifolia* Vachr., *Jacutopteris lenaensis* Vassilevsk., *Nilssonia lobatidentata* Vassilevsk., *Aldania auriculata* Samyl., *A. vachrameevii* Samyl., *Pseudotorellia nordenskioldii* (Nath.) Fl. и др. Верхнебатыльхский комплекс включает *Coniopteris nympharum* (Heer) Vachr., *Gonatosorus ketovae* Vachr., *Jacutiella amurensis* (Novop.) Samyl., *Nilssoniopteris ovalis* Samyl., Виды *Tyrnia*, *Ctenis*, *Pseudoctenis zamiohyloides* Vassilevsk. и др. В верху батыльхской свиты появляются *Coniopteris onychioides* Vassilevsk. et K.—M. и *Ginkgo adiantoides* (Ung.) Heer, но они еще не являются характерными элементами комплекса. По спорам и пыльце также устанавливаются два комплекса. Возраст отложений батыльхской свиты определяется условно в пределах валанжин — баррем (неоком).

Мощность батыльхской свиты минимальна на склоне Алданской антеклизы, в районе поселков Намцы и Хандыга — 400—470 м, в приосевой части прогиба возрастает до 850—1100 м, в пределах отдельных впадин (в Келинской, Линденской) достигает 1200—1300 м, а в районе пос. Сангар — 1850 м (по данным М. М. Маландина). На пригеосинклинальном крыле прогиба А. В. Лейпциг предполагает сокращение мощности осадков в сторону Верхоянского мегантиклинория (до 700 и даже до 450 м), однако из-за недостаточной изученности эти данные не подтверждены фактическими материалами. В северной части прогиба установлено возрастание мощностей нижнемеловых отложений в сторону Верхоянского мегантиклинория.

К эксеняхской свите принадлежит средняя почти безугольная часть разреза нижнемеловых отложений. Она детально изучена в районе пос. Сангар, в обнажениях урочища Эксеня-Хаята, а также по керну ряда глубоких скважин, пробуренных в приосевой части прогиба. Свита слагается зеленовато-серыми и серыми мелко- и среднезернистыми песчаниками, которым подчинены тонкие прослои глинистых пород. Песчаники грубослоистые, в отдельных прослоях грубозернистые, с мелкой рассеянной галькой глинистых пород, обломками окаменевшей древесины и линзочками угля или углистых алевролитов. Песчанистые породы образуют 10—30-метровые пачки, которые иногда линзообразно перекрывают друг друга. Подобный состав свиты наблюдается в центральных и южных районах прогиба. В бассейне р. Алдан свита также представлена песчаниками, но в них наряду с прослоями алевролитов встречаются пласты каменного угля мощностью от 0,3 до 1,2 м. На правобережье р. Алдан отмечается до 10—12 пластов угля. К востоку от пос. Сангар в эксеняхской свите значительную роль играют «крапчатые» песчаники, пятнистая окраска которых обусловлена присутствием светлых пятнышек с цеолитовым цементом на зеленоватом фоне песчаников с хлоритовым цементом. На приплатформенном крыле прогиба свита образована плохо сортированными песками с прослоями песчаников, алевролитов и глин.

Возраст эксеняхской свиты по комплексу ископаемой флоры условно принимается алтским. По данным В. А. Вахрамеева, Н. Д. Василевской, А. И. Киричковой и В. А. Самылиной, для отложений эксеняхской свиты характерны *Gleichenia lobata* Vachr., *Coniopteris onychioides* Vassilevsk. et K.—M., *Eboracia parvifolia* Kiritchk. et Pavl., *Adiantopteris* sp., *Onychiopsis elongata* (Geyl.) Yok., *Scleropteris sibirica* Vassilevsk., *Anomozamites arcticus* Vassilevsk., *Neoz-*

mites verchojanensis Vachr., *Nilssoniopteris densinervis* Kiritchk., *Nilssonia gigantea* Krysh. et Pryn., *Ginkgo adiantoides* (Ung.) Heer, *Parataxodium jacutensis* Vachr., *Podozamites eichwaldii* Schimp.

Максимальные мощности эксеняхской свиты отмечены в пределах Лунхинской и Келинской впадин, где они достигают соответственно 900 и 1000 м. На приплатформенном крыле прогиба, в районе пос. Намцы, ее мощность достигает 320 м, в устье р. Виллюй — 400—600 м. В краевой части Верхоянского хребта мощность свиты, по А. В. Лейпцигу, предположительно равна 600—800 м.

К хатырыкской свите отнесена верхняя угленосная часть нижнемеловых отложений, которая развита в пределах крупных впадин (Келинской, Лунхинской, Линденской). Ее отложения изучены в основном по керну глубоких скважин, пробуренных в прогибе (Намцы, Берге и др.), а также по ряду обнажений в предгорьях Верхоянского хребта. На склоне Алданской антеклизы, в районе пос. Намцы, свита сложена светло-серыми песками, серыми глинами, алевролитами и углями. Пески составляют до 90% объема свиты. Глинистые породы и угли образуют маломощные пачки, которые достаточно равномерно распределены по разрезу. Насчитывается 18 пластов угля мощностью от 0,1 до 2,2 м. В пределах Келинской впадины на внутреннем крыле прогиба свита представлена двумя толщами. Нижняя сложена светлыми слабо сцементированными песчаниками мощностью от 30 до 80 м. Они разделены пачками глинистых пород с пластами углей. В песчаниках насчитывается 12—15 глинистых пачек, содержащих пласты угля мощностью до 2—3 м. Верхняя толща сложена светлыми песчаниками и песками, среди которых в виде маломощных прослоев и линз встречаются глины, алевролиты и конгломераты. Сходное двучленное строение свита имеет в районе пос. Берге и в нижнем течении р. Леписке.

Возраст хатырыкской свиты определяется на основании изучения спорово-пыльцевых комплексов и отпечатков растений. А. И. Киричковой и Ю. Л. Сластеновым (1966) в нижней угленосной части хатырыкской свиты, обнажающейся по рекам Леписке и Тенгюргестях, собраны и описаны *Coniopteris onychioides* Vassilevsk. et K.—M., *C.* cf. *nympharum* (Heer) Vachr., *Arctopteris heterophylla* Kiritchk., *Scleropteris dahurica* Pryn., *Onychiopsis elongata* (Geyl.) Yok., *Asplenium dicksonianum* Heer, *Anomozamites arcticus* Vassilevsk., *Nilssonia* aff. *kotoi* (Yok.) Oishi, *Nilssoniopteris* cf. *densinervis* Kiritchk., *Ginkgo adiantoides* (Ung.) Heer и др. В верхней части свиты, преимущественно песчаной толще, найдены: *Asplenium dicksonianum* Heer, *A. rigidum* Vassilevsk., *Adiantopteris lepiskensis* Kiritchk., *Cyparissidium gracile* Heer, *Parataxodium* sp., *Prototrochodendroides jacutica* Budants. et Kiritchk. По мнению А. И. Киричковой, приведенный комплекс флоры характерен для самых верхних горизонтов нижнего мела (альбского яруса).

Максимальная мощность хатырыкской свиты отмечается в Келинской впадине — 1000 м, в бассейне р. Леписке — 900 м, в районе пос. Берге — 700 м. На платформенном крыле прогиба описанные отложения имеют мощность от нескольких десятков до 150—340 м (Намцы).

Верхний отдел

Верхнемеловые отложения расчленяются на аграфеновскую, чиримыйскую и линденскую свиты.

Аграфеновская свита широко распространена по рекам Бахнай, Лена и ее правым притокам (Леписке, Ундюлюнг, Собопол). Она уста-

новлена также в бассейне р. Лунха и в Келинской впадине. Свита сложена косослоистыми средне- и крупнозернистыми песками и песчаниками буровато-серого, серого и светло-серого цвета. Встречаются линзы ожелезненных песчаников, галечников и конгломератов, стяжения сидеритов, линзы глин и алевролитов. В галечниках и конгломератах гальки представлены кварцем, кварцитами, роговиками, гнейсами, сланцами, песчаниками, алевролитами и сидеритами. Полная мощность аграфеновской свиты на реках Бахынай и Лена достигает 350—600 м, на р. Леписке неполная мощность составляет около 400 м, по рекам Унделюнг и Соболп — 100—150 м.

В разрезе по р. Леписке отложения, отнесенные М. М. Маландиным (1962) к тимердяхской свите верхнего мела, были выделены Ю. Л. Сластеновым в новую, босхинскую, свиту с характерным комплексом флоры: *Hepaticites orientalis* Kiritchk., *Asplenium dicksonianum* Heer, *Cephalotaxopsis heterophylla* Holl., *Thujopsis* sp., *Brachyphyllum crassicaule* Font. aff. *Ranunculaecarpus* sp., *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, *Platanus* sp., *Pseudoprotophyllum* sp., *Cissites* sp., *Dalbergites* sp., *Crataegites* cf. *borealis* Samyl., *Celastrophyllum ovale* Vachr., *C.* cf. *kolymensis* Samyl. и др. определения Л. Ю. Буданцева и А. И. Киричковой). А. И. Киричкова относит босхинскую свиту к позднему альбу, допуская, что верхние горизонты ее могли образоваться в начале сеномана. Спорово-пыльцевые комплексы этой свиты, по данным В. В. Павлова (1958 г.), свидетельствуют о поздне меловом возрасте. На Межведомственном совещании по разработке унифицированных стратиграфических схем Средней Сибири в г. Новосибирске в 1964 г. босхинская свита отнесена к верхнему мелу и рассматривается как нижняя часть аграфеновской свиты.

Чиримыйская свита развита на р. Лена в районе устья р. Линде и в Келинской впадине. Она представлена светло-серыми каолинизированными песками с линзами галечников, прослоями и линзами глин и алевролитов, к которым приурочены прослои угля и лигнитов. В ней в отличие от аграфеновской свиты большую роль играют глинистые прослои, особенно в верхней части разреза, отмечается меньше стяжений сидеритов и значительно большее количество линз галечников и гравелитов, много валунов. Гальки и валуны слагаются кварцитом, кварцем и различными кремнями, а также песчаниками и реже алевролитами. Мощность чиримыйской свиты на р. Линде достигает 200—600 м, в Келинской впадине общая мощность аграфеновской и чиримыйской свит достигает 500 м.

В чиримыйской свите по рекам Линде и Лена В. А. Вахрамеевым и другими исследователями собран следующий комплекс флоры: *Ginkgo adiantoides* (Ung.) Heer, *Cephalotaxopsis* sp., *Sequoia fastigiata* (Sternb.) Heer, *Libocedrus* sp., *Macclintockia trinervis* Heer, *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, *T. richardsonii* Heer, *T. smilacifolia* (Newb.) Kryshch., *Platanus cuneiformis* Grass., *Credneria inordinata* Hollick, *Zizyphus* sp., *Vitis* sp., *Viburnum* ex gr. *richardsonii* Knowl. и др. Условно чиримыйская свита отнесена к сенону.

Линденская свита в Приверхоанском прогибе известна только в нижнем течении р. Линде. Как и на территории Вилюйской синеклизы, она сложена косослоистыми мелко- и среднезернистыми, реже разноезернистыми, каолинизированными белесого цвета песками. В них интенсивность каолинизации уменьшается вниз по разрезу. В песках встречаются линзы каолинистых глин, лигнита, скопления галек и гравия. В породах отсутствуют гранаты, которые встречаются ниже по разрезу. Граница между чиримыйской и линденской свитами неясная. А. Г. Коссовская (1962) считает эти образования корой выветривания.

Работами геологов ВАГТ (Р. О. Галабала и др.) в последние годы подтверждается мнение А. Г. Коссовской. Ими доказывається, что линденская свита представляет собой остаточную сиалитную кору выветривания, сформировавшуюся на верхнемеловых отложениях в датский и палеоценовый века. Мощность линденской свиты колеблется от 70 до 100 м.

Флористических остатков непосредственно в линденской свите не найдено. Лишь в пограничных слоях, которые одни геологи относят к линденской, а другие — к чиримьской свите, В. А. Вахрамеевым собраны отпечатки *Marchantites* sp., *Asplenium dicksonianum* Heer, *Cephalotaxopsis* sp., *Sequoia* ex gr. *obovata* Knowl., *Populus gracilis* Vachr., *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, *Platanus cuneiformis* Krass., *Zizyphus* aff. *perryi* Berry. Линденская свита условно относится к датскому ярусу.

ВЕРХОЯНСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ЗОНА

Южно-Верхоянский синклиорий

В Южно-Верхоянском синклиории отложения предположительно мелового возраста представлены мощной вулканогенной толщей. Она залегает несогласно на среднеюрских и других более древних отложениях. В нижней части толща, возможно, имеет позднеюрский возраст, так как в ее основании в верховьях р. Юдома Л. А. Годиным и О. П. Разгоновым среди прослоев туфогенных пород найдены остатки растений *Cladophlebis* sp., *Baiera* (?) sp. и *Pityophyllum* sp., которые, по заключению Н. Д. Василевской, могут встречаться в отложениях как юры, так и нижнего мела.

По особенностям состава и взаимоотношений в разрезе вулканогенная толща Южно-Верхоянского синклиория расчленяется на четыре свиты (снизу вверх): авлиинскую, дюстачанскую, нитканскую и когарскую (рис. 35).

Авлиинская свита предположительно позднеюрского — раннемелового возраста несогласно лежит на разных горизонтах размытой поверхности подстилающих пород. Сложена она андезитами, андезитодацитами, дацитами и туфами. Начинается свита отложениями пирокластического материала с породами нормального осадочного облика, ко-

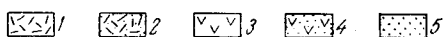
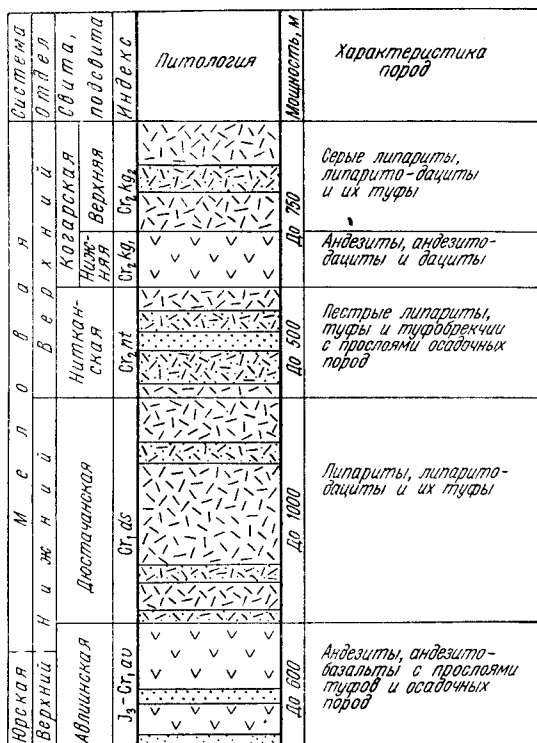


Рис. 35. Стратиграфическая колонка верхнеюрских (?) — меловых эффузивов Южно-Верхоянского синклиория

1 — лавы кислого состава; 2 — туфы кислого состава; 3 — лавы среднего состава; 4 — туфы среднего состава; 5 — пески

торые сменяются выше лавовыми потоками, причем преимущественно развиты лавы андезитового состава.

Г. И. Неронский, Л. А. Годин и О. П. Разгонов отмечают, что в верховьях р. Авлии авлиинская свита начинается пачкой туфоконгломератов и пятнистых лито-кристаллокластических туфов андезитов, включающих обломки осадочных пород, чередующихся с пластами туфогенных песчаников, песчано-глинистых сланцев и алевролитов. В прослое туфогенных глинистых сланцев, залегающих в основании свиты, собраны приведенные выше остатки флоры. Мощность описываемой пачки достигает 50 м. Выше находятся зелено-серые андезиты, переслаивающиеся вверху разреза с андезито-дацитами и редкими пластами туфов того же состава. По данным указанных исследователей, мощность свиты достигает 350—400 м.

И. Г. Волкодав и Ю. Г. Пономарев мощность этой свиты, которую они выделяют в верховьях р. Сунтар как «свиту нижнемеловых палеотипных андезитов», определяют в 600 м, а К. К. Левашов на правобережье р. Юдома в районе оз. Наманкуур описал 800-метровую толщу андезитов, андезито-базальтов и дацитов, соответствующих по стратиграфическому положению и составу авлиинской свите. Здесь авлиинская свита начинается лавовыми потоками андезитов, в верхней части она заключает пирокластический материал и прослойки туфов. Однако лавовые потоки остаются доминирующими по всему разрезу. Таким образом, во всех известных разрезах авлиинской свиты общим является ее существенно лавовый состав, которому подчинены туфовые образования, причем в одних местах свита начинается туфами и кончается лавами, в других — наоборот.

Дюстачанская свита начинается либо пачкой туфогенных песчаников и сланцев, содержащих остатки флоры плохой сохранности, либо потоками светлых липаритов с включениями ксенолитов подстилающих осадочных пород или эффузивов авлиинской свиты. Сложена она преимущественно лавами липаритов с подчиненными пирокластическими образованиями. Сводный разрез дюстачанской свиты в верховьях р. Юдома, по Г. И. Неронскому, следующий (снизу вверх):

1. Туфогенные песчаники	30 м
2. Светлые липариты и кварцевые порфиры	250 „
3. Зеленоватые туфы и лавы липаритов	200 „

Мощность свиты 480 м. Максимальная мощность дюстачанской свиты в бассейне р. Юдома достигает 800—1000 м (данные Л. А. Година и О. П. Разгонова, 1960 г.). В северном направлении она сокращается до 150 м (верховья р. Сунтар, по данным И. Г. Волкодава и Ю. Г. Пономарева, 1959 г.).

Среди эффузивов дюстачанской свиты нередко наблюдаются экструзивные образования, которые отдельными исследователями (Н. В. Ичетовкин, Л. А. Годин, О. П. Разгонов) выделяются в самостоятельные субинтрузивные тела так называемых бадюских липаритов. Они имеют рвущие контакты, либо постепенно переходят в потоки липаритов, содержащих иногда пропластки туфов. Выделение бадюских липаритов в виде самостоятельных магматических образований не обосновано, так как экструзивные тела подобного типа являются характерным элементом для достаточно мощных толщ кислых эффузивов.

Нитканская свита сложена пестроокрашенными эффузивами кислого ряда, широко распространенными среди подобных отложений в Южно-Верхоянском синклинии и в Охотском массиве. Эта свита легко распознается и является как бы маркирующим горизонтом среди мощ-

ной толщи позднемезозойских эффузивов. Обычно она начинается туфоконгломератами или пестроокрашенными туфами и по всему разрезу сохраняет свою окраску в белых, сиреневых, зеленоватых и сероватых тонах. Доминирующее значение в ее составе имеют различные кислые туфы при подчиненном развитии лавовых потоков липаритов. Г. И. Неронский и Н. В. Ичетовкин отмечали в этой свите отдельные пласты андезитов. Мощность нитканской свиты непостоянна и достигает местами 750 м.

Среди белых туфов липаритов в так называемой пестроцветной свите кислых эффузивов в верховьях р. Индигирка, являющейся аналогом нитканской свиты, А. П. Зедгенидзе (1958 г.) нашел отпечатки представителя хвойных *Araucarites* sp. nov. Эта форма, по заключению Н. Д. Василевской, сходна с верхнемеловыми формами.

В верховьях р. Сунтар И. Г. Волкодав и Ю. Г. Пономарев (1959 г.) расчленили описываемую свиту на три подсвиты (снизу вверх): 1) туфоконгломератовую мощностью до 310 м, сложенную туфоконгломератами, туфобрекчиями, туфопесчаниками с прослоями туфов и лав липаритов; 2) палеотипных липаритов мощностью до 350 м, состоящую из однородных и эвтакситовых липаритов; 3) туфопесчаниковую, представленную липаритовыми брекчиями, песчаниками и туфопесчаниками, мощностью не более 90 м. В верховьях р. Юдома Г. И. Неронский установил в основании нитканской свиты туфоконгломераты мощностью до 50 м, выше которых располагаются различные кислые туфы с подчиненными прослоями кислых, реже средних лав.

Когарская свита в нижней части сложена андезитами и андезито-дацитами при явном преобладании последних, а верхняя преимущественно кислыми туфами и потоками светлых липаритов и их лавобрекчий. Г. И. Неронский проводит следующий разрез когарской свиты (снизу вверх):

1. Гиперстеновые андезиты	200 м
2. Андезито-дациты и витрофиры, иногда взаимно замещающие друг друга	100 „
3. Липариты	25 „
4. Туфы липаритов	425 „

Мощность свиты непостоянна и иногда достигает 750 м.

Л. А. Годин и О. П. Разгонов расчленили когарскую свиту на две подсвиты: нижнекогарскую андезито-дацитового состава, соответствующую двум нижним горизонтам в разрезе Г. И. Неронского, и верхнекогарскую, сложенную туфами и лавами липаритов и отвечающую следующим двум горизонтам того же разреза. В верховьях р. Сунтар И. Г. Волкодав и Ю. Г. Пономарев выделили аналоги этих подсвит под названиями «свита кайнотипных андезитов» (нижняя) и «свита кайнотипных липаритов» (верхняя).

Описанные эффузивы образуют два крупных ритма, один из которых охватывает авлиинскую, дюстачанскую и нитканскую свиты, а другой — когарскую. Общими для обоих ритмов являются последовательная смена основных излияний кислыми и существенная роль пирокластического материала в их составе. Возраст выделенных свит условный. Авлиинская свита считается верхнеюрской — нижнемеловой, дюстачанская — нижнемеловой, нитканская и когарская свита, — возможно, верхнемеловыми.

СОПОСТАВЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗРЕЗОВ

При сопоставлении нижнемеловых угленосных отложений Западной Якутии вследствие их большой изменчивости по разрезам учитываются комплексы флоры, установленные как по отпечаткам растений (листо-

вая флора), так и по спорам и пыльце (табл. 12). Наиболее хорошо изучена флора в районе Чай-Тумусского месторождения в Лено-Анабарском прогибе, в Булунском районе северной части Приверхоянского прогиба и в Сангарском и Алданском районах южной части Ленского прогиба. Послойное изучение отпечатков растений и спорово-пыльцевых комплексов в Булунском районе, где угленосные отложения залегают на морских отложениях валанжина, а в нижней части разреза и переслаиваются с ними, позволило выявить характерные флористические комплексы для отдельных частей разреза нижнего мела. Сопоставление этих комплексов с комплексами из южных районов Приверхоянья, где развита непрерывная юрско-меловая угленосная толща, позволяет отделить юрские отложения от меловых и для последних определить возрасты отдельных стратиграфических подразделений.

Граница юрских и меловых отложений в угленосной толще довольно четко фиксируется изменением флористического состава, в частности исчезновением позднеюрских видов *Cladophlebis aldanensis* Vachr., *C. serrulata* Samyl., *Raphaelia diamensis* Sew., являющихся в подобном сочетании руководящими для верхнеюрских отложений, и появлением новых, раннемеловых форм. Раннемеловые спорово-пыльцевые комплексы отличаются от позднеюрских, как правило, присутствием спор папоротников из семейства схизейных (главным образом спор рода *Lygodium*).

В большинстве разрезов нижнего мела более или менее четко по флоре устанавливаются отложения неокома (валанжин — баррем) и апт-альба. К неокому относятся морской нижний валанжин, кигиляхская, кюсюрская, чонкогорская и булунская свиты Лено-Анабарской и Булунской впадин, батылхская, сайатинская и ынгырская свиты Приверхоянского прогиба и батылхская свита Вилюйской синеклизы. В Анабарском пороге этим отложениям соответствуют морские осадки валанжина и нижнего готерива и тигянская свита.

Для каждого из этих крупных подразделений могут быть произведены более детальные сопоставления. Так, нижневаланжинские отложения и кигиляхская свита сопоставляются по спорово-пыльцевым комплексам с ынгырской свитой и с низами батылхской свиты. В кюсюрской свите Булунской впадины наблюдается два комплекса листовой флоры, один из них характерен для нижней части свиты, второй — для верхней. Комплекс нижней части свиты, включающий еще папоротник *Cladophlebis atyrkanensis* (Heer) Vachr., типичный для кигиляхской свиты, сходен с комплексами флоры ынгырской и нижней части батылхской свит. Характерными растениями этой части разреза являются *Coniopteris setacea* (Prugn.) Vachr., *C. ketovae* Vassilevsk., *Cladophlebis argutula* (Heer) Font., представители *Aldania*, *Pseudotorellia nordenskioldii* (Nath.) Fl. Комплекс флоры верхней части кюсюрской свиты с характерными *Cladophlebis lenaensis* Vachr., *Jacutopteris lenaensis* Vassilevsk., *Nilssoniopteris ovalis* Samyl. имеет своих аналогов в верхней подсвите батылхской свиты.

Подобная картина наблюдается и в спорово-пыльцевых комплексах, позволяющих относить кюсюрскую свиту к готериву, а для ее низов допускать валанжинский возраст.

Чонкогорская свита не имеет четкой палеонтологической характеристики. Комплексы спор и пыльцы, выделенные из единичных образцов, более близки спорово-пыльцевым комплексам кюсюрской свиты, чем булунской, вследствие чего чонкогорская свита условно отнесена к готериву и сопоставляется с верхней подсвитой батылхской свиты.

Булунская свита, заключающая флору еще типично неокомскую с *Jacutiella amurensis* (Novor.) Samyl. и обилием гинкговых, осо-

Таблица 12

Сопоставление нижнемеловых отложений западной части Якутской АССР

Ярус	Зона	Анабарский порог	Приверхоёнский прогиб		Восточная часть Вилюйской синеклизы
			Булунская впадина	Река Ундюлюнг	
Альбский		Огневская свита Алевролиты, песчаники, алевроиты, глины, угли 50—60 м	Лукумайская свита Песчаники, алевролиты 150—200 м	Менгкеринская свита Пески, песчаники 100—400 м	Хатырыкская свита Пески, песчаники, глины, алевролиты, угли 300—600 м
				Джарджанская свита Пески, алевролиты, аргиллиты, глины, угли 300—350 м	
Аптский		Рассохинская свита Пески с конкрециями песчаников 150—200 м	Огонерюряхская свита Алевролиты, аргиллиты, песчаники 250—450 м	Эксеняхская свита Пески, песчаники, глины, алевролиты, угли 154—4000 м	
		Сангасалинская свита Пески, глины, алевролиты, угли 20—60 м			
		Бахская свита Песчаники 300—350 м			
Баремский		Тигянская свита Пески, песчаники, алевролиты, глины, угли 100—210 м	Булунская свита Алевролиты, аргиллиты, угли, песчаники 0—100 м	Сиктяхская свита Песчаники, пески 90—400 м	
Готервский	Homolsomites bojakensis	Алевролиты и пески с <i>Cylindrotheuthis pachensis</i> Sachse et Nabn. и др. 155 м	Чонкогорская свита Песчаники, аргиллиты 300—800 м	Кюсюрская свита Алевролиты, песчаники, угли, аргиллиты 100—400 м	Кюсюрская свита Угленосные отложения 76—220 м
			Кюсюрская свита Алевролиты, песчаники, угли, аргиллиты 100—400 м		
Валацкинский	Верхний подъярус	Dichotomotes spp. Глины и алевролиты с <i>Polypptychites</i> cf. <i>polypptychus</i> Key s., <i>Neocraspedites lapinensis</i> Bodul. и др. 55 м	Кигилякская свита Пески, песчаники, алевролиты, угли 140—430 м	Ынгырская свита Песчаники, алевролиты, глины, угли 130—200 м	Пески, песчаники, глины, угли 200—850 м

Ярус	Зона	Анабарский порог	Приверхоанский прогиб		Восточная часть Вилюйской синеклизы
			Булунская впадина	Река Ундюлюнг	
Валанжинский	Средний подъярус	<i>Astieriptychites astieriptychus</i>	Алевролиты и глины с <i>Astieriptychites astieriptychus</i> Водуль и др. 115 м	Кигилякская свита Пески, песчаники, алевролиты, угли 140—430 м	Бингирская свита Песчаники, алевролиты, глины, угли 130—200 м
		<i>Temnoptychites syzranicus</i>	Глины и алевролиты с <i>Temnoptychites syzranicus</i> Павл. и др. 25 м		
Нижний подъярус		<i>Tollia tolli</i>	Глины и алевролиты с <i>Tollia tolli</i> Павл. и др. 37 м	Алевролиты, песчаники, аргиллиты с <i>Surites spasskensis</i> Nik., <i>Subcraspedites</i> ex gr. <i>subpressulus</i> Bog., <i>Tollia tolli</i> Павл., <i>Aucella fischeriana</i> Orb.	Пески, песчаники, глины, угли 200—850 м
		<i>Surites spasskensis</i>	Глины и песчаники с <i>Surites spasskensis</i> Nik., <i>S. anologus</i> Bog. и др. 48 м		
Подстилающие отложения волжского яруса					

бенно представителей родов *Ginkgo* и *Sphenobaiera*, также сопоставляется с верхней частью верхней подсвиты батыльхской свиты. В верхних частях этих свит появляются редкие экземпляры более молодых форм — *Coniopteris onychioides* Vassilevsk. et K.—M. и *Ginkgo adiantoides* (Ung.) Heer. Спорово-пыльцевой комплекс булунской свиты также аналогичен комплексам верхней подсвиты батыльхской свиты и сходен с комплексом тигянской свиты и предположительно считается барремским по сходству его с барремскими комплексами других районов Сибири.

К апт-альбским отложениям относятся: в Лено-Анабарском прогибе и Булунской впадине — бахская, огонерюряхская, лукумайская, укинская, менгюряхская и чарчкская свиты, в Анабарском пороге — предположительно сангасалинская, рассохинская и огневская свиты; в более южных районах — в Центральном и Южном Приверхоанье и в восточной части Вилюйской синеклизы — джарджанская, менгкеринская, эксеняхская и хатырьская свиты. Таким образом, граница неокома и апта проводится на севере Приверхоанского прогиба по основанию бахской свиты, а в южной части прогиба и в восточной части Вилюйской синеклизы по основанию эксеняхской свиты.

Начало апт-альбских отложений повсеместно отмечается массовым появлением отпечатков папоротника *Coniopteris onychioides* Vassilevsk. et K.—M., а в спорово-пыльцевых комплексах — увеличением количества и родового разнообразия спор схизейных (роды *Anemia*, *Pelletieria*, *Lygodium*) и глейхениевых, появлением в заметном количестве спор бобовидного очертания *Polypodiaceae*.

Следует указать, что более детальное расчленение отложений рассматриваемого возрастного интервала не во всех районах может быть проведено достаточно четко. Предположительно к апту относятся бахская, огонерюряхская и эксеняхская свиты. Характерными растениями огонерюряхской и эксеняхской свит являются: папоротники *Gleichenia lobata* Vachr., *Asplenium rigidum* Vassilevsk., виды *Adiantopteris* и *Scleropteris*, беннетиттовые *Anomozamites arcticus* Vassilevsk., *Neozamites verchojanensis* Vachr., *Nilssoniopteris* с жесткими листьями (часто описываемые как *Taeniopteris*), гинкговые *Ginkgo adiantoides* (Ung.) Heer, хвойное *Podozamites eichwaldii* Schimp.

Бахская свита, условно относимая к апту по сходству ее спорово-пыльцевых комплексов, выделенных из единичных образцов, с комплексами огонерюряхской свиты, сопоставляется с нижней частью эксеняхской свиты.

Сиктяхская свита, развитая на внешнем крыле Приверхоанского прогиба в районе между долинами рек Бесюке и Ундюлюнг, сопоставляется Б. Н. Леоновым и Г. М. Покровским (1968) по геологическим данным с чонкогорской, булунской и бахской свитами северных районов и с верхней частью батылхской и нижней частью эксеняхской свит южных районов.

К альбу следует относить укинскую, менгюряхскую, чарчыкскую и хатырыкскую свиты. В альбе продолжали свое развитие многие аптские элементы флоры, но появились уже и более молодые формы — папоротники *Asplenium dicksonianum* Heer, хвойные *Cyparissidium*, *Sequoia*, а на юге в Сангарском районе первые покрытосеменные растения *Morophyllum dentatus* Budants. et Kiritchk., *Prototrochodendroides jacutica* Budants. et Kiritchk.

Лукумайская свита включает комплекс флоры переходного типа между флорами огонерюряхской и укинской свит. Джарджанская свита, содержащая богатый комплекс флоры апт-альбского типа, сопоставляется с огонерюряхской, лукумайской и укинской свитами северных районов и с верхней частью эксеняхской и нижней частью хатырыкской свит южной территории. Менгкеринская свита может быть сопоставлена с менгюряхской, чарчыкской и с верхней частью хатырыкской свиты.

Сангасалинская, рассохинская и огневская свиты Анабарского порога сопоставляются с апт-альбскими свитами Лено-Анабарского и Приверхоанского прогибов условно, только по спорово-пыльцевым комплексам, причем недостаточно изученным.

В нижнемеловых отложениях Лено-Анабарской впадины, Приверхоанского прогиба и Вилюйской синеклизы намечается по флоре несколько слоев, заключающих определенный комплекс растений и названных по характерному растению. В отложениях неокома намечаются три группы слоев: слои с *Aldania auriculata*, слои с *Cladophlebis lenensis* и слои с *Jacutiella amurensis*; в отложениях апт-альба — две группы слоев: слои с *Anomozamites arcticus* и слои с *Asplenium dicksonianum*.

Особого мнения относительно сопоставления нижнемеловых отложений Ленского бассейна придерживается Т. Ф. Балабанова, которая в основу сопоставления кладет в первую очередь литологические особенности угленосных толщ. Батылхскую свиту она параллелизует с морскими отложениями валанжина, кигиляхской и кюсюрской свитами; эксеняхскую — с чонкогорской, булунской и бахской свитами; нижнехатырыкскую подсвиту — с огонерюряхской свитой; верхнехатырыкскую подсвиту с обелоканской (лукумайской) свитой. Кроме того, Т. Ф. Балабанова предлагает иное сопоставление свит Булунского района и Лено-Оленекского междуречья: кигиляхскую и кюсюрскую свиты

она параллелирует с ленской серией, надкюсюрскую (чонкогорскую), булунскую и надбулунскую (бахскую) свиты — с лукумайской свитой, огонерюряхскую с укинской и обелоканскую с менгюряхской.

Палеонтологическая характеристика нижнемеловых отложений западной части Вилюйской синеклизы недостаточна для их расчленения и сопоставления с более детально изученными разрезами. В настоящее время нет данных для сопоставления с вышеприведенными разрезами меловых отложений Суханской и Попигайской впадин и Южно-Верхоянской синклинория, где эти отложения в большей части выделены условно. Флора верхнемеловых отложений еще не изучена, однако сопоставление одноименных свит этих отложений, развитых в южной части Приверхоянского прогиба и в Вилюйской синеклизе, не вызывает сомнений.

КРАТКИЙ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

В начале раннемеловой эпохи морские условия осадконакопления сохранились в северной части Приверхоянского прогиба, в Лено-Анабарского прогибе и в Хатангской впадине. В берриасе на этой площади в относительно глубокой части шельфа накапливались тонкозернистые глинистые осадки. В течение валанжинского века море постепенно мелело, отлагались преимущественно песчаные осадки, иногда с примесью и линзовидными скоплениями гальки из местных пород. Во второй половине валанжинского века воды раннемелового моря проникли в пределы Попигайской впадины.

Увеличение мощности нижнемеловых отложений по южному борту Лено-Анабарского прогиба с запада на восток и анализ их фаций показывает, что в раннемеловое время, как и в юрское, территория современного Оленекского поднятия, по крайней мере в своей северо-восточной части, а возможно и полностью покрывалась морем. В течение валанжина береговая линия постепенно перемещалась к северу и к концу этого века море в основном покинуло рассматриваемую территорию. Чередование в разрезе кигияхской свиты отложений с остатками морской и пресноводной фауны с угленосными слоями показывает, что отступающее море неоднократно, хотя и кратковременно, возвращалось на покинутую территорию.

В готериве и барреме территория Хатангской впадины, Лено-Анабарского и северной части Приверхоянского прогибов представляла собой низменную приморскую равнину с остаточными опресненными лагунами. Дельты их неоднократно мигрировали. Вероятно, такой ландшафт был и на площади Оленекского поднятия. При понижении базиса эрозии накапливались в основном песчаные толщи аллювиальных отложений в дельтах и на прибрежных площадях бассейнов, а также в небольшом количестве эоловые образования на приморских равнинах. При повышении базиса эрозии широкое развитие приобрели подтопляемые поймы, где отлагались илесто-глинистые осадки, а при заболачивании формировались торфяники. Наблюдения над косой слоистостью в восточной части Лено-Анабарского прогиба показали, что перемещение терригенного материала, а следовательно, и водотоки имели северное и северо-восточное направления (Ващенко, 1964). В Булунской впадине по направлению к востоку среди песчаных отложений чонкогорской и бахской свит возрастает количество алевролитов и аргиллитов и появляются прослои и линзы углей. Это указывает на наличие какого-то водного бассейна, отстоящего в этом направлении. Находясь небольших скоплений обломков ростров белемнитов в кюсюрской свите на р. Оленек показывают, что кратковременные вторжения моря имели место и в готериве.

Попига́йская впадина в конце валанжина потеряла связь с Лено-Анабарским прогибом и Хатангской впадиной и в поздненеокомское и апт-альбское время здесь в континентальных условиях действовали вулканы, извергавшие лавы и пеплы андезитового состава.

Северная часть Суханской впадины в течение всего раннемелового времени представляла собой невысокую, сравнительно сглаженную сушу, почти не подвергавшуюся размыву, с весьма слабым периодическим накоплением песчано-галечных отложений в долинах рек и образованием весьма маломощного чехла на водоразделах.

Большая часть Анабарской антеклизы была приподнята и являлась источником сноса как в неокоме, так и на протяжении всего мелового периода.

На всей площади Приверхоянского прогиба к югу от пос. Сиктях после регрессии позднеюрского моря в сторону Верхоянья (к востоку в меридиональной части прогиба и к северу в широтной) образовалась прибрежная низменная равнина с развитием значительных по площади опресненных водоемов и многочисленных дельт рек.

На территории Вилюйской синеклизы в неокоме сохранилась низменная аллювиально-озерная равнина, открытая к востоку, неоднократно и на длительные сроки подвергавшаяся заболачиванию, когда на больших площадях образовывались торфяные болота. Эти процессы наиболее активно протекали в западной части Вилюйской впадины, в результате чего там накопились наиболее мощные торфяники, послужившие исходным материалом для образования мощных угольных пластов.

В апт-альбское время на территории Лено-Анабарского и Приверхоянского прогибов, Хатангской впадины и Вилюйской синеклизы продолжала существовать низменная лагунно-дельтовая и озерно-аллювиальная равнина, слабо наклоненная в сторону современных складчатых областей Верхоянья и Хараулаха и современного моря Лаптевых.

В аптском веке большая часть Лено-Анабарского прогиба представляла собой прибрежно-дельтовую равнину, где накапливались преимущественно песчаные отложения дельтового типа и в подчиненном количестве — илесто-глинистые пойменные образования. Лишь на северо-востоке этой территории в левобережной части дельты р. Лена широким распространением пользовались и длительное время существовали опресненные бассейны, в которых отлагались илесто-глинистые осадки, а при заболачивании формировались торфяники. Наиболее широко заболачивание распространялось и в течение наиболее длительного времени удерживалось вдоль побережья среднего и нижнего течения Оленекской протоки.

На территории северной части Приверхоянского прогиба в аптском веке почти повсеместно были развиты пресноводные бассейны и реки, в которых накапливались илесто-глинистые, реже мелкозернистые песчаные осадки. Нередко на значительных участках происходило образование торфяников. О мелководности бассейнов и их периодическом осушении свидетельствуют находки стволов деревьев до 20 см в поперечнике и до 1,6 м длиной, сохранившихся в вертикальном положении.

В аптском веке на площади Вилюйской синеклизы и южной части Приверхоянского прогиба формировались в основном бассейново-дельтовые песчаные отложения. Ограниченное развитие глинистых пород, малое количество и незначительные мощности угольных пластов в эксеняхской свите свидетельствуют об относительной кратковременности существования затоплявшихся низменных площадей и площадей, подвергавшихся заболачиванию, где образовывались торфяники. Находки остатков морской фауны в нижней части эксеняхской свиты в Нижне-Алданском районе позволяют говорить о близости морского бассейна,

временами проникавшего в пределы низменной равнины, где накапливалась нижнемеловая угленосная толща.

Территория Лено-Анабарского прогиба в альбское время представляла собой низменную прибрежно-бассейновую равнину, слабо наклоненную к северу и северо-востоку. С юго-запада на северо-восток наблюдается увеличение количества мелкозернистых (алевритистых и глинистых) пород в лукумайской, укинской и чарчыкской свитах, а также значительное увеличение мощностей (в 4—5 раза для лукумайской и укинской свит и в 6—7 раз для менгюряхской свиты). Все это указывает, что скорость опускания местности возросла в этом же направлении и, видимо, в этом же направлении располагался опресненный (или пресноводный) бассейн. Многочисленные замеры наклона косых слоев (Ващенко, 1964) показали, что перемещение терригенного материала в раннеальбское время происходило в северном и северо-восточном направлениях.

В низовьях р. Оленек и в районе Тигянской антиклинали (Хатангская впадина) во время образования укинской и сангасалинской свит среди болот длительное время сохранялись открытые «окна», где активно развивался растительный планктон, который при отмирании превращался в сапропель.

Территория Приверхоянского прогиба и Вилюйской синеклизы в альбском веке (время формирования верхней части джарджанской свиты, менгкеринской и хатырыкской свит) представляла собой преимущественно озерно-аллювиальную равнину, где накапливались в основном песчаные отложения опресненных бассейнов, дельт и русел рек и в меньшем количестве алевритисто-глинистые образования затапливавшихся пойм и мелководных бассейнов. На значительных площадях и в течение длительного времени происходило заболачивание территории и формирование торфяников, послуживших исходным материалом для образования угольных пластов.

В раннем альбе, видимо, имели место перерывы в осадконакоплении, чем обусловлено появление в цементе пород заметного количества каолинита (Пчелина, 1960). К концу альбского времени снова получают более широкое развитие опресненные водоемы, с чем связано появление цеолитов (гейландита и эпидесмина). В нижней части чатырыкской свиты появляется пирокластический материал андезитового состава и даже отмечена мощная (до 20 м) пачка туффита такого же состава. Источниками эффузивного и пирокластического материала андезитового состава, по-видимому, служили вулканы Южного Верхоянья.

В пределах Южно-Верхоянского синклинория как в неокоме, так и позже, вероятно вплоть до позднего мела, была обширная депрессия типа межгорной впадины. В ней накапливались континентальные осадочные толщи и материалы интенсивного наземного вулканизма. В это время проявлялась и интрузивная деятельность.

В позднемеловую эпоху условия накопления осадков на площади Вилюйской синеклизы и примыкающей части Приверхоянского прогиба заметно изменились. Эта территория в течение большей части позднемеловой эпохи представляла собой аллювиальную равнину с довольно быстро текущими реками, часто меняющими свои русла, так как косая слоистость в песках и песчаниках становится грубой и беспорядочно ориентированной, отмечаются частые внутрiformационные (внутрипластовые) размывы с образованием линз гравелитов и цепочкообразных прослоев с галькой как местных, так и транспортированных пород. Заболачивание происходит на весьма ограниченных площадях, торфяники развивались слабо.

Обломочный материал в поздне меловой бассейн начал поступать с востока за счет размыва поднятия, возникшего на месте Верхоянской геосинклинали.

По данным геологов ВАГТ Р. О. Галабалы, Л. М. Израилева, Б. Н. Леонова, Ю. И. Минаевой и др., галька и валуны пород, не отличающихся от пород верхоянского комплекса, встречаются на прискладчатом крыле прогиба, между долинами рек Ундюлюнг и Бесюке уже в апт-альбских отложениях (бахская и главным образом джарджанская и менгеринская свиты).

В Верхоянье в первой половине поздне меловой эпохи проявляются горообразовательные движения и усиление денудационной деятельности. К концу поздне меловой эпохи (линденская свита) воздымание Верхоянья замедлилось и появились значительные площади заболочивания с формированием торфяников, послуживших исходным материалом для образования маломощных (0,2—0,5, редко до 1 м) прослоев лигнитов. Флора по-прежнему свидетельствует об умеренном и умеренно-теплом климате, хотя состав ее заметно изменяется, так как преобладающими становятся покрытосеменные растения. О замедлении осадконакопления и относительно теплом климате свидетельствуют сильная каолинизация полевых шпатов в песках линденской свиты и резко возросшая роль каолинита в составе цемента.

К концу мелового периода территория Верхоянья и Приверхоанского прогиба, по-видимому, была равниной. Палеогеновые отложения, сохранившиеся в Приморском кряже, представлены исключительно тонкозернистыми образованиями — алевритами и глинами, иногда заключающими пласты бурых углей мощностью до 25 м.

Меловые отложения Лено-Анабарского и Приверхоанского прогибов и Вилюйской синеклизы угленосны. Вся эта территория известна под названием Ленского угленосного бассейна, относящегося как по площади, так и по запасам к числу, крупнейших в мире. Из общих запасов ископаемых углей Ленского бассейна, составляющих 2647,24 млрд. т, основная масса углей (85,6%) связана с нижнемеловой толщей.

В пределах Хатангской впадины, Анабарского порога и Лено-Анабарского прогиба в готериве и барреме (тигянская, кюсюрская и булунская свиты) встречаются маломощные (до 0,3—0,4 м, в отдельных местах на востоке до 0,7—0,9 м) слои и линзы углей.

В северной части Приверхоанского прогиба (к северу от р. Менкере) маломощные (до 0,4—0,5 м) слои зольного угля известны в отложениях верхнего валанжина (кигиляхская, саятинская свита), а в породах готерива и баррема (кюсюрская, булунская и сиктяхская свиты) зарегистрировано до 12 угольных пластов мощностью от 0,4 до 1,25 м. Однако все эти пласты имеют сложное строение, а некоторые представлены высокозольными углями.

В южной части Приверхоанского прогиба (к югу от р. Менкере) и в Вилюйской синеклизе по всему разрезу неокомских отложений (батыльхская свита) установлена промышленная угленосность. В периферических частях Вилюйской впадины в этих же отложениях содержится сравнительно небольшое количество, но значительных по мощности угольных пластов; так, в районе устья р. Марха зафиксировано до 5 пластов мощностью от 2 до 30 м, на Кангаласском месторождении — 7 угольных пластов мощностью от 1,6 до 16,3 м. В срединной части Вилюйской синеклизы на сочленении с Приверхоанским прогибом (Тас-Тумусское месторождение) около устья р. Вилюй в батыльхской свите насчитывается до 20 угольных пластов мощностью от 0,45 до 3,2 м, а в пределах Приверхоанского прогиба на Сангарском месторожде-

нии — 27 угольных пластов мощностью от 0,4 до 1,75 м. В Нижне-Алданском районе, приуроченном к юго-восточному окончанию Приверхо-янского прогиба, в батыльхской свите установлено до 9 угольных пластов мощностью от 0,7 до 3,15 м. От платформы к складчатой области одновременно с возрастанием мощности отложений и уменьшением коэффициента угленосности угли изменяются от типично бурых разностей (низовья р. Марха, Кангаласское месторождение) до длиннопламенных углей (Тас-Тумусское месторождение), углей газовых марок (Сангарское месторождение), коксовых и отощено-спекающихся углей (Чечумское месторождение, Чечумская антиклиналь).

На всей территории Ленского угленосного бассейна апт-альбские отложения содержат угли, однако промышленная угленосность присуща лишь альбским отложениям.

В пределах Хатангской впадины и Анабарского порога в верхней части тигянской свиты выявлено 1—2 пласта угля мощностью до 0,5—0,7 м, в сангасалинской и огневской свитах — 4—6 пластов угля мощностью до 4,5—5 м. Угли гумусовые, бурые. В сангасалинской свите имеются линзы сапропелитов мощностью до 0,3 м.

В Лено-Анабарском прогибе, к востоку от р. Оленек, в огонерюряхской свите содержится до 3 угольных пластов мощностью от 1—1,5 до 3,5—4 м. Лукумайская свита на востоке Лено-Анабарского прогиба (к востоку от р. Куогастах) содержит до 4 угольных пластов мощностью 0,6—1,7 м; на всей остальной территории она безугольная.

Укинская свита на всей площади своего развития имеет промышленную угленосность. Свита включает от 2 до 7 угольных пластов мощностью от 1 до 4,5 м, реже до 5,2 м. К угольным пластам этой свиты приурочены все известные месторождения оленекских богхедов, где мощность отдельных линз достигает 2,5 и даже 2,9 м. Угли укинской свиты изменяются от длиннопламенных разностей на западе до жирных углей на востоке. Чарчкская свита содержит угольные пласты мощностью до 2—3, реже до 4—4,5 м.

В северной части Приверхо-янского прогиба в огонерюряхской свите обнаружено до 8 угольных пластов мощностью от 0,4 до 3 м, но эти пласты имеют сложное строение или же являются высокозольными. В джарджанской свите в бассейне р. Джарджан известны угольные пласты мощностью до 0,4 м. Южнее в бассейнах рек Менкере, Собопол, Ундюлонг (хатырыкская? свита), встречаются пласты углей мощностью от 1 до 3 м.

В эксеняхской свите в южной части Приверхо-янского прогиба и в Вилюйской синеклизе встречаются только маломощные (до 0,4—0,5 м) пласты углей. Лишь на левобережье р. Алдан, между реками Тыра и Сытога, установлено до 8 угольных пластов мощностью от 0,7 до 2,6 м. Вышележащая хатырыкская свита характеризуется повсеместной промышленной угленосностью. В Сангарском районе, в низовьях р. Леписке в верхней части свиты отмечено до 12 угольных пластов мощностью от 0,4 до 5,5 м. В Нижне-Алданском районе по р. Барайа установлено до 7 угольных пластов мощностью от 0,5 до 1,8 м. Намской скважиной вскрыто 7 угольных пластов мощностью от 0,4 до 2,2 м.

В верхнемеловых отложениях промышленная угленосность не установлена. В аграфеновской и чиримыйской свитах обнаружены лишь линзовидные скопления лигнитизированной древесины. В линденской свите отмечены пласты лигнитов мощностью 0,2—0,5, реже до 1 м (Вахрамеев, 1958).

Кроме месторождений угля нижнемеловые отложения Лено-Анабарского и Приверхо-янского прогибов, Вилюйской синеклизы и Хатангской впадины, по мнению Д. К. Горнштейна и др. (1963), представляют ин-

терес в отношении нефтегазоносности. Наличие антиклинальных структур, хорошие коллекторские свойства пород, присутствие алевролитовых, аргиллитовых и глинистых пластов, являющихся хорошими покровками, и находки сгустков окисленной нефти непосредственно в отложениях батылхской свиты (Пушаровский, 1960б) позволяют, по мнению этих исследователей, отнести нижнемеловые отложения к числу перспективных на нефть и газ.

Горелые породы, сопутствующие угольным пластам и встречающиеся во многих пунктах Ленского угленосного бассейна, могут быть использованы в качестве так называемых пробужденных бетонов и буттового камня. Крепкие песчаники кигиляхской свиты Лено-Анабарской и Булунской впадин также могут быть использованы в качестве строительного камня. В юго-западной части Лено-Анабарского прогиба в укинской свите выявлены пластичные глины в основном монтмориллонитового состава, которые могут оказаться пригодными в качестве отбеливателей и адсорбентов. Меловые отложения Суханской впадины являются алмазносными. По мнению Р. О. Галабала, представляют интерес остаточные и переотложенные коры выветривания в основании аграфеновской свиты (по р. Линде), с которыми связаны довольно крупные стяжения марганцевых соединений с повышенным содержанием кобальта.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ МЕЛОВОЙ — ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Палеогеновые (третичные) отложения в северной части хр. Хараулах впервые были установлены А. Н. Нееловым в 1914 г. В последующем они изучались А. И. Гусевым, В. М. Журкиным, В. Н. Кузнецовым, Д. В. Кожевиным, В. М. Лазуркиным, М. Ф. Лобановым, А. А. Межвилком, С. Г. Пархоменко, С. С. Флейшманом, Е. Н. Фрейбергом (Межвилк, 1958 г.). В 1956, 1958 и 1960 гг. изучением этих отложений занимался С. И. Грошин. Данные исследований последних лет свидетельствуют, что нижняя часть этих отложений имеет верхнемеловой (датский) возраст. Это слабо уплотненная угленосная толща, сохранившаяся в нескольких небольших тектонических впадинах.

Верхнемеловые — палеогеновые отложения слагают отдельные участки в долинах рек Булункан, Кенгдей, Хорогор, Сого, Кунга (Хонто), Хара-Улах, на берегах Быковской протоки и губы Буорхая. Они залегают почти горизонтально или слабо наклонно с резким угловым несогласием на сильно дислоцированных подстилающих породах мезозоя и палеозоя. В их составе преобладают светло-серые и палевые чистые и песчанистые глины, алевролиты, песчаники и пласты бурых углей. Пласты угля местами достигают промышленной мощности и образуют месторождения местного значения. Одно из этих месторождений в долине р. Сого в настоящее время разрабатывается. В углях отмечаются включения янтаря и копалита размерами до 2—3 см. Предполагается, что в основании этой толщи находятся слои переотложенной коры выветривания. Почти всюду эти отложения перекрыты чехлом четвертичных образований.

Стратиграфия отложений верхнего мела — палеогена разработана недостаточно. Наиболее полные данные об их разрезах получены в долине р. Сого и по Быковской протоке. В Кенгдейском грабене верхние горизонты этих отложений обнажены в цоколях высоких террас р. Кенгдей и ее притоков, а более низкие горизонты частично были пройдены скважиной (рис. 36). Остальные же участки отложений верхнего мела — палеогена из-за плохой обнаженности мало изучены.

В Кенгдейском грабене рассматриваемые отложения представлены белыми, светло-серыми и серыми иногда песчанистыми пластичными глинами. Они содержат пласты бурого угля мощностью до 1,5 м и линзовидные прослои косослоистых тонкозернистых темно-серых и палевых, нередко ожелезненных на выветрелой поверхности, глинисто-кар-

бонатных песчаников и алевролитов. На поверхностях наслоений последних наблюдаются хорошо сохранившиеся отпечатки листьев, часто обугленные обломки древесины и плохо окатанные обломки угля размерами до 1,5—2 см. Мощность линз песчаников колеблется от 1 до 1,5—2,5 м. В глинах встречается фауна пресноводных пелеципод. Видимая мощность этой части разреза не превышает 40—50 м. В осевой части грабена близ устья р. Даниил-Юряге эти отложения вскрыты скважиной (сверху вниз):

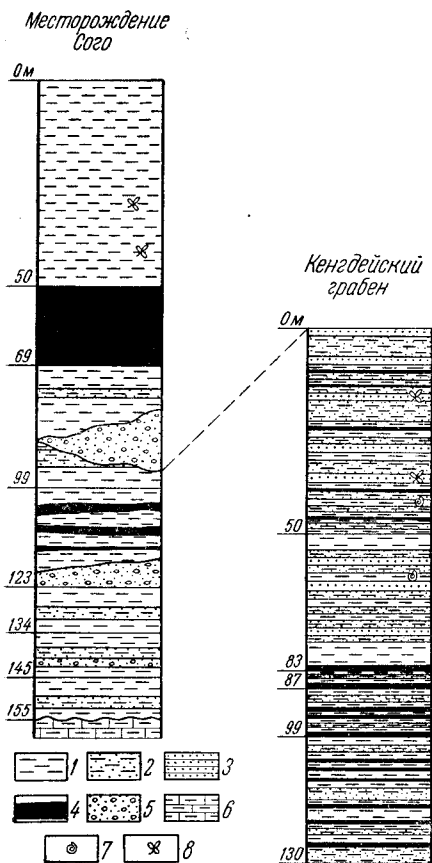


Рис. 36. Сопоставление отложений верхнего мела — палеогена Хараулахских гор. Составил С. И. Грошин, 1967 г. Месторождение Сого дано по В. М. Журкину

1 — глины; 2 — песчанистые глины; 3 — песчаники; 4 — бурые угли; 5 — конгломераты; 6 — глинистые известняки; 7 — остатки фауны; 8 — остатки флоры

1. Плотные светло-серые и палевые чистые и песчанистые глины с прослоями алевролитовых светло-серых косослоистых глинисто-карбонатных песчаников мощностью от 0,5 до 2—2,5 м. Глины и песчаники содержат обугленный растительный детрит. На глубине 10,5 м в глинах найдены раковины *Corbiculidae*. Мощность 30 м.

2. Такие же глины с прослоями алевролитов, углисто-глинистых сланцев, тонкозернистых песчаников и 13 пласта угля мощностью от 0,1 до 0,6 м. Два пласта, находящиеся на глубинах 37 и 49 м, имеют мощность соответственно 0,8 и 2 м. Угленосная толща пройдена скважиной на глубине 52 м.

Установленная мощность отложений в Кенгдейском грабене 120—130 м. Полная мощность верхнемеловых — палеогеновых отложений, по мнению С. И. Грошина, не превышает 200—300 м. А. А. Межвилк (1958 г.): на основании элементов залегания угольных пластов и ширины выхода угленосной толщи полагает, что ее мощность превышает 1300 м.

Собранные С. И. Грошиным близ устья р. Даниил-Юряге пелециподы из рода *Unionidae*, а также обнаруженные в керне скважины остатки *Corbiculidae* являются, по мнению Ч. М. Колесникова, пресноводными формами верхнемелового облика (датский ярус). По данным А. А. Межвилка (1958 г.), отпечатки листьев из песчаников верхней части разреза, по определению Э. Н. Кара-Мурза, представлены *Sequoia langsdorfii* (Brongn.) Heer, *Juglans* cf. *nigella* Heer, *Alnus* aff. *kefersteinii* (Goerrp.) Ung., *Alangium aequalifolium* (Goerrp.) Krysht. et Bog. и др., которые указывают на палеогеновый возраст,

а также *Protophyllum multinerve* Lesq., *Menispermities septentrionalis* Holl., *Trochodendroides* sp. и др., которые встречаются в верхнемеловых (датский ярус) отложениях. Однако обилие обрывков листьев *Trochodendroides* sp. может служить, по мнению Э. Н. Кара-Мурза, некоторым основанием для отнесения этой флоры к верхнему мелу.

Петрографическое и рентгеноструктурное изучение глин всего разреза, вскрытого скважиной, показало резкое преобладание в их составе каолинитов. Лишь в нескольких случаях из образцов, отобранных на разных глубинах, в составе глин преобладали гидрослюды. А. И. Кузьминой из коллекции А. А. Межвилка были определены морские диатомовые водоросли третичного возраста. Обилие каолинита в глинах значительной части разреза, пресноводные формы пеллеципод, обилие растительных остатков свидетельствуют о накоплении угленосной толщи в условиях прибрежной равнины, временами заливавшейся морем. Ее возраст определяется верхними горизонтами позднего мела — палеогеном.

На берегу Быковской протоки наблюдаются пласты сланцеватых светло- и темно-серых глин мощностью от 2 до 26 м, чередующихся с прослоями серых и буровато-серых тонко- и мелкозернистых глинистых песчаников мощностью от 3 до 35 м. Глины содержат прослой алевритов и пласты бурого угля мощностью от 0,25 до 1,2 м. Мощность этих отложений, по данным М. Ф. Лобанова, достигает 400 м. Из собранных им образцов ископаемой флоры Т. Н. Байковской определены *Taxodium dubium* (Sternb.) Heer, *Arundo pseudogoeppertii* Berry, *Trochodendroides richardsonii* (Heer) Kryshch., *T. smilacifolia* (Newb.) Kryshch., *T. arcticus* (Heer) Berry, *Betula macrophylla* Heer и другие формы, обнаруженные в песчаниках долины р. Кенгдей. Т. Н. Байковская считала, что флора из отложений Быковской протоки принадлежит к нижним горизонтам третичной системы или к верхним горизонтам верхнего мела.

Отложения, слагающие месторождение Сого, по-видимому, занимают более высокое стратиграфическое положение. По данным бурения здесь на сильно разрушенных породах тиксинской свиты (нижне-среднекаменноугольные отложения) залегают (снизу вверх):

1. Светло-серые сланцеватые глины с редкими растительными остатками	30—35 м
2. Светло-серые глины, содержащие от 5 до 12 пластов угля. Мощность двух основных пластов 1—1,3 и 1,75—2,8 м	7—17 „
3. Конгломераты, состоящие из гальки сильно выветрелых осадочных пород, сцементированных глиной	около 7 „
4. Светло-серые глины с редкими растительными остатками и тонкими прослойками тонкозернистых светло-серых песчаников. В средней части толщи имеется линза конгломератов мощностью от 0,3 до 17 м	30 „
5. Пласт бурого угля с редкими и тонкими пропластками глин у подошвы. В кровле пласта много отпечатков листьев	19—20 „
6. Сланцеватые темно-серые глины с отпечатками листьев, обугленными остатками растений и псевдоморфозами вивинита по ним на плоскостях наложения	50 „

Полная мощность отложений 140—150 м.

Флора из верхних пластов глин представлена: *Equisetum arcticum* Heer, *Taxodium dubium* (Sternb.) Heer, *Glyptostrobus europaeus* (Brongn.) Heer, *Ulmus borealis* Heer, *Juglans juglandiformis* (Sternb.) Giebel, *Betula prisca* Ett., *Corylus kenaiana* Holl. и другими видами, которые, по мнению И. В. Палибина, указывают на нижний эоцен или эоцен.

На остальных участках присутствие отложений верхнего мела — палеогена устанавливается по небольшим и редким естественным выходам светло-серых песчанистых глин, бурых углей или песчаников с отпечатками листьев. В долине р. Хорогор светло-серые глины появляются лишь в пятнах-медальонах на поверхности тундры (Межвилк, 1958 г.).

Рассматриваемые отложения образуют самостоятельный структурный этаж. По имеющимся материалам пока не представляется возможным определить их точный возраст из-за отсутствия надежных палеонтологических критериев. Пресноводная фауна, собранная в верху разреза Кенгдейского грабена, по заключению Ч. М. Колесникова, основанному на сравнении собранной фауны с формами пелеципод из бурогольных бассейнов восточных районов СССР, позволяет относить эти отложения к датскому ярусу верхнего мела или вообще к верхней части верхнего мела. Аналогичный вывод сделан Т. Н. Байковской о возрасте ископаемой флоры из верхов разреза Быковской протоки. Флора из песчаников Кенгдейского грабена, по мнению Э. Н. Кара-Мурза, имеет позднемеловой — раннетретичный возраст. К нижнему эоцену отнес И. В. Палибин флору с бурогольного месторождения Сого. Но поскольку эта флора собрана из верхних слоев разреза, можно полагать, что подстилающие горизонты являются более древними. Таким образом, весь собранный палеонтологический материал ограничивает возраст характеризуемых отложений пределами от верхних горизонтов верхнего мела до эоцена включительно. При этом часть разреза в долине р. Сого должна занимать более высокое стратиграфическое положение. Полная мощность верхнемеловых — палеогеновых отложений в Хараулахе различными исследователями определяется в весьма широком интервале — от 350 до 1300 м и более.

Накопление верхнемеловых — палеогеновых отложений, вероятно, происходило на обширной заболоченной и залесенной аллювиально-озерной, возможно дельтовой, равнине. На это указывают литологический состав пород, обилие растительного материала и пресноводная фауна. Характерен каолиновый состав глинистых минералов, образование которых обычно связывается с континентальным режимом. Повидимому, временами море затапливало равнину и тогда происходило накопление глин с преобладанием гидрослюдистых минералов. В них встречены морские диатомовые водоросли. Наличие многочисленных пластов углей, перемежающихся с глинами, было обусловлено колебательными движениями суши.

Сопоставление разрезов разных участков распространения верхнемеловых — палеогеновых отложений позволяет высказать предположение о различной степени тектонической активности за время их накопления. Так, большое количество угольных пластов и их незначительная мощность в нижней половине разрезов Кенгдейского грабена, Быковской протоки и месторождения Сого, вероятно, свидетельствуют о частых и быстрых колебаниях и появлении прогибов, характерных для Северного Хараулаха и компенсировавшихся в основном накоплением терригенного материала. Верхняя часть разреза в долине р. Сого с одним мощным пластом угля свидетельствует о медленном прогибании этого участка в заключительную стадию осадконакопления, компенсированном в значительной степени ростом торфяников на берегу Быковской протоки (Межвилк, 1958 г.).

Равнина, на которой происходило формирование отложений верхнего мела — палеогена, тяготела к современной береговой линии моря Лаптевых. Возможно, что она занимала ныне опущенную по разломам под уровень моря обширную полосу его шельфа.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ГРУППА

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Неогеновые отложения распространены в нижнем и среднем течениях рек Лена, Вилюй и Алдан, в восточной части Вилюйской синеклизы, на северном склоне Алданской антеклизы, в Приверхоянском прогибе и в дельте р. Лена.

Под названием третичных эти отложения в береговых обнажениях р. Лена впервые были отмечены А. Л. Чекановским в 1896 г. Наличие третичных отложений в долине р. Алдан было доказано А. Н. Криштофовичем, определившим остатки ископаемой флоры, собранные В. Н. Зверевым в 1913 г. на Мамонтовой горе. Позднее образования этого возраста были отмечены М. Н. Злобиным (1931 г.) в долине р. Лена). Основываясь на этих данных, В. А. Обручев в своей сводной работе по геологии Сибири (1935—1938 гг.) указал, что от низовьев р. Алдан через р. Амга до р. Лена прослеживаются осадки большого озера третичного периода. О вероятном присутствии третичных отложений в бассейне р. Вилюй писал Г. Э. Фришенфельд (1947 г.).

В послевоенные годы отложения неогенового возраста изучались геологами ЯГУ, ВАГТ, НИИГА, ВНИГРИ. В восточной части Вилюйской синеклизы они исследовались в 1954—1962 гг. геологами ВАГТ под руководством Б. Н. Леонова и в 1958—1961 гг. геологами ВНИГРИ под руководством В. В. Забалуева. В эти же годы тем же коллективом геологов ВАГТ отложения неогена были закартированы в северной части Приверхоянского прогиба. Неогеновые отложения в южной части приплатформенного крыла прогиба были выделены в 1952—1953 гг. В. П. Корчагиным при проведении колонкового бурения. В последующем их изучением занимались Г. В. Бархатов, Н. А. Игнатченко и др. Образования неогенового возраста в дельте р. Лена стали известны благодаря исследованиям М. Ф. Лобанова и О. А. Иванова (1959), С. А. Стрелкова, М. Н. Алексева, А. И. Гусева (1961) и Г. Ф. Лунгерсгаузена (1961в).

СИБИРСКАЯ ПЛАТФОРМА

Северный склон Алданской антеклизы

Неогеновый возраст имеют аллювиальные отложения, слагающие нижние части разрезов наиболее высоких древних террас рек Лена и Алдан. В долине р. Лена выше г. Якутска они представлены песками и галечниками, сохранившимися от размыва на поверхности мархинской и хатынтамульской террас, на высоте 200—250 м; ниже г. Якутска развита ханчалинская терраса высотой 130—160 м, аллювиальные отложения которой относятся к верхнему неогену — раннечетвертичному времени. От района г. Якутска ханчалинская терраса погружается в сторону устья р. Алдан, мощность слагающих ее песков с линзами галечников и глин возрастает от 15—20 до 60 м. В Нижне-Алданской впадине пескам ханчалинской террасы, вероятно, соответствует верхняя часть песчаников кайнозойского разреза и верхняя часть свиты Мамонтовой горы, отделенная от нижележащей толщи размывом.

Вилюйская синеклиза

Неогеновые отложения в среднем и нижнем течениях рек Кенкеме, Ханчали и в нижнем течении р. Ситте разделяются на две пачки. Нижняя сложена темными серо-фиолетовыми среднезернистыми грубосло-

стыми сильно уплотненными песками, содержащими мелкую кварцевую гальку и крупные обломки почти неизменной древесины. В нижнем течении р. Ситте В. В. Забалуевым наблюдались среди песков грязно-зеленые глины с обильной примесью растительного детрита. Спорово-пыльцевой комплекс из этих глин характеризуется преобладанием мелколиственных пород *Betula*, *Alnus* и пыльцы хвойных *Pinus*, наряду с незначительным содержанием широколиственных *Tilia*, *Juglans*, *Carya* и др. Это позволяет отнести породы к миоцену. Мощность описанной пачки колеблется от 15 до 25 м, к югу она выклинивается.

Верхняя пачка слагается белесыми раззернистыми, слегка обогашенными гидроокислами железа, каолинизированными кварц-полевошпатовыми песками, плохо сортированными, от мелко- до грубослоистых. Они содержат кварцевые и кремнистые гальки и прослой углистых глин. Встречаются обломки древесины. По увеличению содержания в спорово-пыльцевом комплексе пыльцы *Coniferales*, преобладающей над пыльцой покрытосеменных, по присутствию пыльцы *Carya*, *Cedrus*, *Ginkgoaceae* и относительно высокому содержанию пыльцы *Tsuga* породы верхней пачки могут быть признаны плиоценовым. Мощность отложений верхней пачки достигает 30 м.

К неоген-раннечетвертичным образованиям относятся водораздельные галечники и пески (мархинская свита) мощностью 7—12 м. Их описание приводится в разделе «Четвертичная система». Формирование их произошло, вероятно, в конце неогена — начале четвертичного периода.

Судя по положению в разрезе и по сопоставлению с отложениями наиболее высоких террас р. Лена, по-видимому, к этому же времени относится образование ханчалинской свиты. Ее выходы наблюдаются в бассейне нижнего течения р. Вилюй, где они обычно занимают понижения древнего дочетвертичного рельефа, реже имеют площадное распространение. На водоразделе Лены и Вилюя свита лежит на размытой поверхности юрских, меловых и миоценовых пород. Она представлена серыми и желтовато-серыми полевошпат-кварцевыми песками, заключающимися в нижней части разреза прослой и линзы из мелких галек, а в верхней — прослой супесей, суглинков и глин. Последние иногда содержат редкие остатки диатомовых водорослей, известных из неогеновых отложений. Мощность этих отложений обычно не превышает 12 м.

Приверхоянский прогиб

Северная часть Приверхоянского краевого прогиба

Отложения неогена в северной части Приверхоянского прогиба представлены остатками покрова древних аллювиальных накоплений, сохранившихся на водоразделах по левобережью р. Лена. Они залегают на высотах от 130 до 180—200 м над уровнем моря как на мезозойских, так и на палеозойских породах, не обнаруживая в своем расположении прямой связи с современной речной сетью. В отдельных пунктах (междуречье Лены и Юёл-Сиктях) остатки покрова древнего аллювия отмечались и на правом берегу р. Лена.

Более значительные площади эти отложения имеют в нижнем течении рек Муна и Моторчуна, а также на водоразделе рек Моторчуна и Сюнгюде. Здесь их мощность достигает 5—10 м, тогда как в других местах она не превосходит 2—5 м. Отложения представлены галечниками и в меньшей степени гравелистыми песками. Гальки средних размеров (2—5 см) состоят из кремней, кварца, кварцита и роговиков, до-

минируют черные окремненные известняки; характерна плохая и средняя окатанность, много колотой гальки. Галечники обнаруживают слабо выраженную слоистость. Сортировка материала плохая. Гравий и крупозернистый песок присутствуют в виде линз, имеющих нечеткие очертания. Эти галечники можно рассматривать как отложения быстрых потоков, не имевших постоянного русла и разливавшихся по большой площади. Их образование связывается со временем общего эпейрогенического поднятия территории в конце неогена, когда оживилась эрозионная деятельность рек.

Фаунистических и флористических остатков в галечниках не обнаружено. Ископаемые споры и пыльца встречаются редко и представлены комплексом форм, свойственных лесной растительности. Прямых доказательств неогенового возраста описанных отложений нет. Возрастное положение галечников принимается по сопоставлению их с подобными образованиями на смежных площадях. В бассейне р. Вилюй и Марха аналогом их являются так называемые мархинские галечники (Леонов и др., 1961), а в среднем течении р. Лена — табагинские галечники (Лунгерсгаузен, 1961в). В бассейне р. Марха, как установила М. И. Плотникова, указанные галечники являются более молодыми образованиями, чем неогеновая кора выветривания. С другой стороны, по геоморфологическим признакам определяется, что табагинские и мархинские галечники — образования, более древние, чем аллювий нижнечетвертичной террасы. Это дает основание относить их к концу неогена.

Южная часть Приверхоянского краевого прогиба и Алданская впадина

Отложения неогена широко развиты в южной части Приверхоянского прогиба и в Алданской впадине, в бассейне р. Алдан. В их составе выделяются породы миоценового и плиоценового возраста (рис. 37).

Миоценовые отложения разделяются на нижнюю песчаную и верхнюю глинисто-лигнитовую толщи, отвечающие нижней и верхней под-свитам тандинской свиты в трактовке Н. А. Игнатченко. Геологи ВАГТ к тандинской свите относят только верхнюю глинисто-лигнитовую толщу (рис. 38).

Породы нижней песчаной толщи слагают обнажения в нижнем течении р. Зап. Градыга и в устье р. Келе. Они вскрыты Намской и Нижне-Алданской опорными скважинами и скважинами буровых профилей на реках Татта, Баяга, Танда, Томпурок и Зап. Градыга. Толща сложена грубослоистыми кварцевыми и кварц-полевошпатовыми слабо слюдистыми песками с примесью гравийно-галечного материала в нижней части и с подчиненными прослоями слоистых алевролитов и глин в самых верхах. Пески серые с зеленоватым и желтоватым оттенками, разнозернистые, с рассеянной галькой кварца, кремня, кварцитов, кварцевых порфиров, песчаников и сланцев. Встречаются обломки обуглившейся древесины и тонкие прослойки лигнита. В основании толщи залегает слой конгломератов мощностью до 1,5 м. Галечники сцементированы плотными коричневато-бурыми глинами. В тяжелой фракции песков преобладают роговая обманка (40—60%), эпидот (до 20%), ильменит (10—15%), сфен (2—6%), гранат (2—4%). Песчаная толща залегает с угловым несогласием на мезозойских породах различного возраста и перекрывается либо согласно налегающей лигнитовой толщей, либо четвертичными грубообломочными отложениями. В последнем случае наблюдаются размыв миоценовых отложений и угловое несогласие с перекрывающими отложениями.

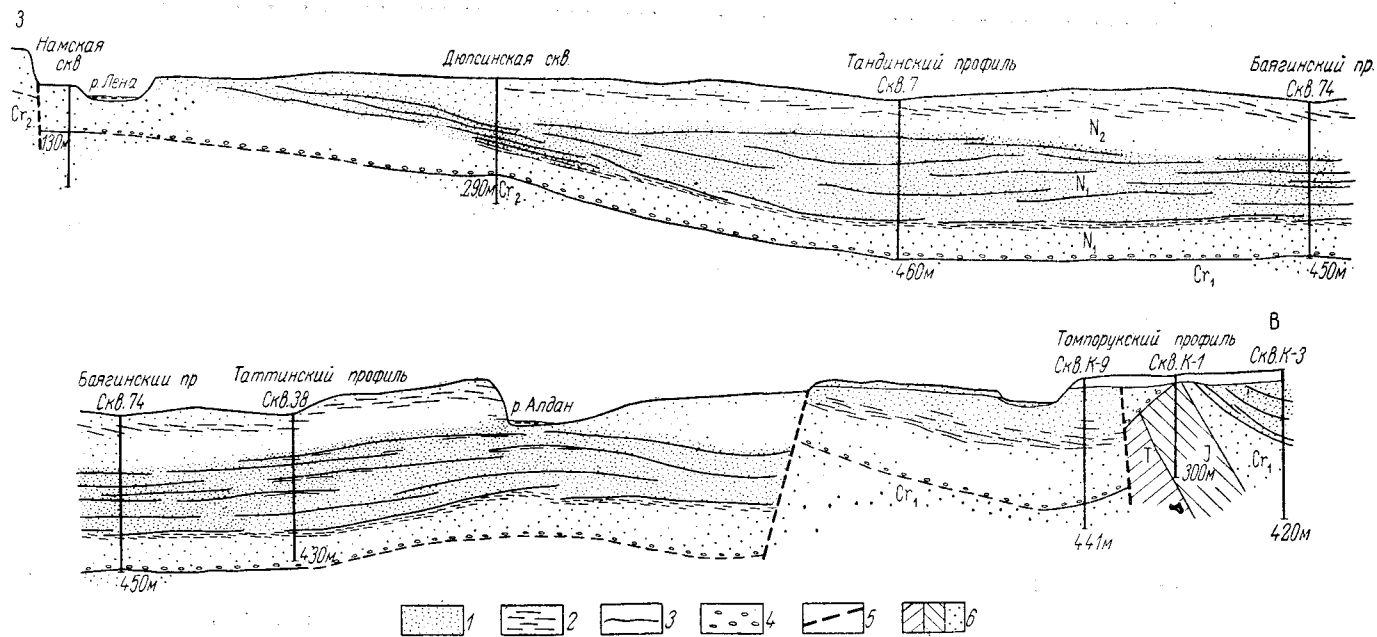


Рис. 37. Схематический геологический разрез по линии Затырык — Томпорук. По А. А. Котову и В. Г. Власову, 1967 г.

1 — пески; 2 — глины и алевроиты; 3 — лигниты; 4 — галечники; 5 — разрывные нарушения; 6 — триасовые, юрские и меловые породы

Микропалеонтологические остатки из этой толщи определялись А. Ф. Фрадкиной, А. И. Поповой, А. Н. Сладковой, Л. Г. Молиной, Н. А. Беляковой, О. В. Шаховой и Л. П. Жариковой. В спорово-пыльцевых комплексах преобладает пыльца древесных (сосны, березы) при устойчивом содержании теплолюбивых пород (10—15%). Из голосеменных присутствуют (в порядке встречаемости): *Pinus* subgen. *Diploxylon*, *P.* subgen. *Haploxylon*, *Picea* sp., *Tsuga* sp., *Abies* sp., *Taxodiaceae*, *Cupressaceae*, *Podocarpaceae*. Из покрытосеменных отмечены виды: *Betula* sp., *Alnus* sp., *Corylus* sp., *Carpinus* sp., *Tilia* sp., *Quercus* sp., *Fagus* sp., *Castanea* sp. *Ulmus* sp., *Rhus* sp. *Acer* sp., *Pterocarya* и в единичных случаях *Myrtales* и *Pvotaceae*.



Рис. 38. Миоценовые отложения. Цокольные слои Хара-Алданского обнажения на р. Алдан. Фото А. А. Котова

Отложения верхней глинисто-лигнитовой толщи изучались в обнажениях по рекам Зап. и Вост. Градыга, Эльгэкэн, Арга-Делини, Томпо, Томпорок, Алдан и в разрезах скважин Баягинского, Тандинского, Таттинского, Томпорокского, Градыгских буровых профилей и в Нижне-Алданской опорной скважине. Толща сложена переслаивающимися песками, алевритами, алевролитами, глинами и лигнитами.

Пески кварцевые и кварц-полевошпатовые с примесью слюды, разномзернистые, мелко- и среднезернистые, иногда гравийные с рассеянной галькой, встречаются прослои и линзы галечников и гравелитов. Цвет их обычно серый, светло-серый. Иногда наблюдается косая и диагональная слоистость. Алевриты серого и светло-серого цвета с зеленоватыми оттенками залегают в виде пластов мощностью до 24 м. Обычно примесь песчаного и глинистого материала. Часто встречаются обуглившиеся остатки растений. Характерна мелкая косая, волнистая или горизонтальная слоистость. В песках и алевритах часты глинисто-сидеритовые конкреции. Алевролиты состоят из песчаных и пылевых частиц кварца, полевого шпата, угля, хлорита, серицита и биотита, каолинита, частично гидрослюд. Обнажения алевролитов с прослоями лигнитов известны в береговом уступе в устье р. Томпорок, мощность пласта 5—6 м. Глины обычно связаны с пластами лигнитовых углей, имеют темно-серый или бурый цвет, содержат обломки полуразложившейся древесины. Лигнитовые угли — темно-бурые и черные, состоят из слабо углефицированной древесины, иногда сохранившей свою струк-

туру. Они залегают обычно среди глин пластами мощностью от долей сантиметра до 25 м. Характерно, что с общим увеличением мощности толщи происходит расщепление старых и появляются новые пласты лигнитов. Содержание тяжелых минералов в лигнитовой толще увеличивается по сравнению с подстилающей песчаной толщей до 7%. В их составе основное значение имеют эпидот (4—20%), гранат (15—30%), сфен (до 60%), роговая обманка (10—45%), рудные минералы (10—30, иногда до 60%).

Мощность глинисто-лигнитовой толщи изменяется от 100 до 460 м. Ее верхняя граница выражена резко и более молодые отложения залегают с размывом и угловым несогласием.

Отложения верхней глинисто-лигнитовой толщи охарактеризованы обильными флористическими остатками. В. А. Вахрамеев и В. А. Самылина в 1954 г. из глин и конкреций толщи собрали коллекцию листовой флоры, из которой И. А. Ильинская и Г. П. Пнева определили *Populus balsamoides* Goerr. var. *obsoletocrenata* Il. et P neva, *P. congerminalis* Hoblick., *Salix samilinae* Il. et P neva, *S.* cf. *gract bestyla* Mig., *Corylus* cf. *kenajans* Hollick., *Betula* sp. ex sect. *castatae*, *Alnus praerhombi folia* Il. et P neva, *A. americana* (Ryl.) C reger., *Castatea* cf. *longifolia* Bors., *Spiraea* sp., *Sapindus ungeri* E tt., *Tilia intyschensis* (Schup.) Crub., *Pterospermum vachrameevi* Il. et P neva, *Schima* sp., *Osmanthus aldanensis* Il. et P neva, *Conites* sp. П. И. Дорофеев из конкреций определил отпечатки листьев *Sapindus ungerii* E tt., *Pterospermum vachrameevi* Il. et P neva, *Phyllites* sp., *Salvinia* cf. *intonnedia* Nikit., *Sequoia* sp., *Magnolia parvisperm* D o-rof., *Broussonetia pygma* D orof., *Phyllanthus* sp., *Aralia rugosa* D orof., *Menyanthes miocenica* D orof., *Sambucus* sp. Палинологические спектры (определения А. Ф. Фрадковой, А. А. Чигуряевой, А. И. Поповой) характеризуются примерно равным соотношением Рипа-seae и Betulaceae, преобладающими в спектрах. Пыльца широколиственных пород составляет обычно 2—6% от общей суммы всех подсчитанных зерен, реже 9—12%. Древовидные березы и ольха составляют основной фон древесной растительности, несколько меньше сосен различных видов, ели, пихты и тсуги. Теплолюбивые покрытосеменные представлены вязом, лещиной, грабом, дубом и неопределимыми видами «третичного облика».

Изучение остатков флоры и палинологических спектров из отложений обеих вышеописанных пачек позволяет датировать их возраст миоценом.

В пределах южной территории Приверхоанского прогиба и Алданской впадины плиоценовые отложения несогласно перекрывают породы миоцена. Они вскрыты скважинами Тандинского, Баягинского, Таттинского, Томпорокского и Градыкских буровых профилей, опорными и гидрогеологическими скважинами, а также обнажаются по берегам р. Алдан и его притоков. Ранее толща выделялась Н. А. Игнатченко под названием баягинской свиты (плиоцен), а геологами ВАГТ — под названием свиты мамонтовой горы (миоцен — плиоцен). В составе толщи различают две пачки: нижнюю песчаную и верхнюю песчано-глинистую.

Нижняя пачка сложена переслаивающимися рыхлыми кварцевыми и кварц-полевошпатовыми песками, различающимися по цвету, крупности зерна, текстурному рисунку наслоения, а также по содержанию гальки, гравия, глинистых примесей. В песках встречаются остатки стволов деревьев и веток, растительный мусор, шишки хвойных и плоды серого американского ореха. Древесина слабо фоссилизирована (рис. 39). Пески светло-серые и серые, разнозернистые, горизонтально-

и косослоистые, слабо глинистые. В составе обломочного материала наблюдаются кварцевые и кварц-полевошпатовые песчаники, кремни и кремнистые породы, кварц и кварциты, гранитоиды, кристаллические сланцы, алевролиты и карбонаты. Отдельные слои песков обогащены тяжелыми минералами (альмандин, ильменит, циркон, рутил). Верхняя граница пачки проводится условно по появлению в разрезах частых прослоев глин и глинистых песков при почти полном исчезновении протяженных прослоев растительного детрита и древесных обломков. Мощность пачки от 50 м (Мамонтова гора) до 200 м (Нижне-Алданская опорная скважина).

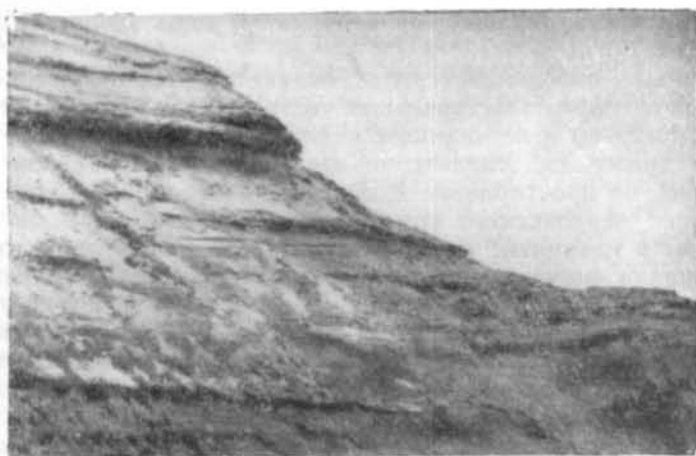


Рис. 39. Плиоценовые отложения с прослоями растительного детрита. Мамонтова гора на р. Алдан

В. Н. Сукачевым, М. Н. Караваевым и А. П. Васьковским по сборам различных исследователей из обнажения Мамонтовой горы определены остатки *Pinus monticola* Dougl., *P. spinosa* Hechst., *P. resinosa* R. Ludv., *P. densiflora* Sieb. et Zucc., *P. lepidolepis* Miki., *P. sucaczevii* Karav., *P. sect. Strobilus*, *Picea indigirensis* Peresv., *P. wolossowiczii* Sucacz., *P. anadyrensis* Krysch., *P. cf. ajanensis* Fisch., *P. jacutica* Karav., *P. hondoensis* Maug. var. *trippertita* Vassk., *Juglans cinerea* L. Для этой же части разреза Л. П. Жариковой установлен спорово-пыльцевой комплекс, содержащий древесно-кустарниковую группу (69%), недревесную группу (3%) и споры (28%). В составе древесной группы преобладают сережкоцветные, среди них береза древовидная и кустарниковая, ольха древовидная и кустарниковая. Из хвойных присутствуют сосны гаплоидные и диплоидные, ель и тсуга. Широколиственные содержатся в небольшом количестве и представлены буком, дубом, каштаном, грабом, ильмом, вязом, липой, орехом, гикори. Вверх по разрезу состав широколиственной флоры обедняется, выпадает из спектра большинство из перечисленных форм, остаются лишь лещина и граб. В споровых комплексах установлены папоротники семейства Polypodiaceae и сфагновые мхи.

Типичный разрез песчано-глинистой пачки вскрыт в центральной части обнажения Мамонтовой горы. Это переслаивание разнозернистых глинистых песков, суглинков и песчаных глин с включениями слабо фоссилизированных растительных остатков и отдельными линзами растительного детрита. Пески кварц-полевошпатовые, слюдяные, горизонтально- и косослоистые. Глины и суглинки темно-серые, песчаные,

слабо известковистые, неясно- и горизонтальнослоистые. Мощность пачки от 40 до 100—150 м. В ней собраны остатки *Picea obovata* L. и *P. wolossowiczi* S u c a s z., *Pinus silvestris* L. Спорово-пыльцевой спектр характеризуется преобладанием древесных, в составе которых преобладают Pinaceae и Betulaceae при подчиненном содержании ели, пихты и тсуги.

Возраст толщи определяется на основании находок флоры и пыльцы позднелиоценовых ели и сосны, а также тем, что в плиоценовые отложения вложен аллювий с костными остатками раннечетвертичной фауны.

Северная часть Верхоянской складчатой зоны (дельта р. Лена)

Неогеновые породы слагают основание разреза отложений о. Суордах, расположенного в центральной части дельты р. Лена. Это железистые конгломераты и песчаники с редкими прослоями рыхлых песков и остатками древесины. Характерно взаимное замещение конгломератов и песчаников по простираю. В составе конгломератов преобладают гальки пород верхоянского комплекса — песчаники, аргиллиты, мергели, диабазы и кварциты; изредка встречается галька гранитов. Иногда в песчаниках в значительном количестве присутствует гравийно-галечный материал. Песчаники в большинстве имеют грубую косую слоистость, что наряду с распределением гравийно-галечного материала и наличием растительных остатков свидетельствует об их аллювиальном происхождении. Среди растительных остатков преобладают обломки минерализованной древесины, иногда замещенной сидеритом. В отдельных линзах встречаются скопления растительного детрита, сцементированного окислами железа.

Из этих отложений Т. С. Цыриной определены *Pinus sibirica* L., *Picea obovata* L. и *Larix* sp. А. И. Гусев (1961) условно относил рассматриваемые отложения к плиоцену, а С. А. Стрелков (1959а, б) по данным палеокарпологического анализа (список растений не приводит) считает их миоценовыми. Этого же мнения придерживается и Г. Ф. Лунгерсгаузен (1961в). Учитывая интенсивный диагенез осадков и залегающие на них плиоцен-нижнечетвертичных отложений, последняя точка зрения представляется более справедливой. Толща может быть признана миоценовой. Ее мощность равна 20 м. Крайне незначительная площадь распространения этой толщи не позволяет выделить ее на прилагаемой геологической карте. На размытой поверхности миоценовых отложений о. Суордах лежат валунно-галечниковые пески и перекрывающие их горизонтальнослоистые мелкозернистые пески с остатками минерализованной древесины и растительным детритом, которые являются плиоцен-раннечетвертичными образованиями.

КРАТКИЙ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Обзор неогеновых отложений Западной Якутии свидетельствует о том, что наиболее полный их разрез имеется в пределах нижнего течения р. Алдан. Сюда же из района г. Якутска прослеживаются аллювиальные образования ханчалинской террасы плиоцена — раннечетвертичного времени. Несколько менее полные разрезы имеются в восточной части Вилюйской синеклизы и в дельте р. Лена, где также выделяются толщи миоценового и плиоцен-нижнечетвертичного возраста. В районах же северной части Приверхоянского прогиба и северного склона Алданской антеклизы наблюдаются лишь позднечетвертичные от-

ложения, слагающие нижнюю часть аллювиальной толщи плиоцен-раннечетвертичного возраста. Поздним неогеном датируется нижняя часть аллювиальных образований VI террасы р. Вилюй в районе Сунтарской излучины. Весьма вероятно, что к позднему неогену могут быть отнесены и нижние части аллювиальных отложений наиболее высоких террас долины р. Лена в среднем течении. В других районах рассматриваемой территории отложения неогенового возраста до настоящего времени не обнаружены.

Распределение неогеновых отложений по площади свидетельствует, что в неогеновом периоде вся территория Западной Якутии представляла собой сушу. Лишь в предгорьях Южного Верхоянья временами располагался обширный замкнутый пресноводный водоем, протягивавшийся почти от передовой цепи Сетте-Дабана через нижнее течение р. Алдана и среднее течение р. Лена к нижнему течению р. Вилюй.

В начале миоцена здесь накапливалась толща аллювиальных осадков. Состав обломочного материала указывает о преобладающем сносе со стороны Южного Верхоянья, где размывались гранитоидные, контактово-метаморфические, эффузивные и осадочные (терригенные и карбонатные) породы. В более северных районах Верхоянья в это время формировались коры выветривания и элювиальные породы на цокольных равнинах. Снос обломочного материала со стороны Станового хребта и Байкальской горной области играл подчиненную роль.

В конце миоцена в результате усиления прогибания в пределах Нижне-Алданской впадины стала накапливаться угленосная аллювиально-озерная толща. Снос обломочного материала шел со стороны Алданского плато и Станового хребта.

Осадконакопление в плиоценовое время, возобновившееся после небольшого перерыва на рубеже миоцена и плиоцена, было аналогично предшествующему этапу.

К югу от р. Вилюй и в бассейне среднего течения р. Лена речная сеть страны, по-видимому, была близка современному очертанию, на что указывает присутствие отложений неогена в аллювии высоких террас. Севернее же речная сеть, вероятно, еще не испытала перестройку, так как аллювиальные отложения плиоценового — раннечетвертичного возраста довольно широко развиты на водоразделах современных рек. Линия побережья моря Лаптевых, возможно, проходила несколько севернее современной.

Мелкообломочный состав неогеновых отложений является доказательством того, что вся территория Западной Якутии, расположенная к западу от Алдана и Лены, представляла собой низкую, сильно выровненную, почти пенеппенизированную страну. Слабо расчлененный рельеф существовал в этот период и в пределах Верхоянья.

Состав флоры миоценового времени свидетельствует о господстве умеренно-теплого климата в Западной Якутии, располагавшейся в лесной зоне. В плиоцене во флоре начинают господствовать представители умеренно-холодного климата и усиливаются черты зонального распределения растительности. Хвойно-широколиственные леса сменяются темнохвойной тайгой и долинными лесами из ив, тополей, берез и ольхи с незначительным участием широколиственных.

Палеогеографические условия неогенового периода определяют комплекс полезных ископаемых, выявленных в отложениях этого возраста. С отложениями Нижне-Алданского пресноводного озера связаны проявления и небольшие месторождения бурого угля. В бассейнах Вилюй и Лены к неогеновым отложениям, обычно представляющим собой перетолженные продукты коры выветривания, приурочен ряд проявлений россыпных алмазов и золота.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Различные по происхождению и возрасту отложения четвертичной системы широко распространены в Западной Якутии. Однако в имеющихся описаниях не всегда полностью освещаются особенности этих образований из-за недостаточности данных, определяющих их фациальную принадлежность и возрастное положение. Был создан ряд схем стратиграфического расчленения четвертичных отложений для рассматриваемого региона, увязка которых вызывает определенные затруднения.

Первые научные сведения о четвертичных отложениях Сибири стали поступать с середины прошлого столетия, после маршрутных исследований А. Ф. Миддендорфа, Р. К. Маака, А. Л. Чекановского и А. А. Бунге. Этими исследователями описывались своеобразные рыхлые толщи Сибири, заключающие крупные погребенные торфяники, огромные залежи мерзлых грунтов, нередко содержащие погребенные льды, скопления костных остатков и хорошо сохранившиеся замороженные остатки мамонтов, вплоть до целых экземпляров.

Весьма содержательные материалы были получены в первые десятилетия текущего века. Интересные данные о ледниковых образованиях горных районов собрал С. В. Обручев (1946г), а также Д. М. Колосов (1947). Для равнинных территорий новые сведения по четвертичным отложениям были опубликованы А. А. Григорьевым (1932 г.) и П. К. Хмызниковым (1932 г.). О специфических покровных отложениях в бассейне р. Тюнг было сообщено А. Н. Благовидовым (1935 г.). Своеобразные песчаные накопления — тукуланы — были описаны Т. Н. Работновым (1935 г.).

Начиная с 50-х годов в результате проведения на обширной территории Западной Якутии планомерных геологических исследований количество материалов по четвертичным образованиям неизмеримо возросло.

По северной площади Западной Якутии много новых данных по геологии четвертичных отложений было получено сотрудниками НИИГА Н. А. Борщевой, А. И. Гусевым, В. В. Жуковым, А. В. Зисой, О. А. Ивановым, Ф. Ф. Ильиным, А. А. Межвилком, Л. Я. Пинчук, А. П. Пуминовым, С. А. Стрелковым и др. Большой материал по четвертичным образованиям центральной и южной частей рассматриваемой территории собрали геологи ЯГУ В. В. Алексеев, Г. В. Бархатов, В. В. Белов, В. М. Гарашук, В. В. Грицик, А. А. Горбунов, А. П. Левина, А. В. Лейпциг, В. И. Немец, Б. И. Савранский, О. Н. Петров и др. Разработкой стратиграфии четвертичных отложений бассейнов рек Вилюй и Лена занимались сотрудники ГИН АН СССР М. Н. Алексеев, Р. Е. Гитерман, Н. П. Куприна, И. М. Хорева, а также сотрудники ЯФ СО АН СССР Б. С. Русанов и др., проводившие исследования по долинам рек Лена и Алдан. Изучение четвертичных отложений Сибирской платформы проводили также геологи ВСЕГЕИ И. И. Краснов, С. Ф. Козловская, М. И. Плотникова и др. Значительный по объему материал получен при геологической съемке центральной и юго-восточной частей Западной Якутии геологами ВАГТ А. П. Беловой, Д. К. Башлавиным, Р. О. Биджиевым, И. М. Бигерманом, Р. О. Галабалой, Н. И. Гогиной, Е. С. Кутейниковым, Б. Н. Леоновым, Л. М. Натаповым, М. Г. Эвандер, М. В. Сусовым, Н. Б. Сибирцевой и др. Специальные исследования четвертичных отложений долины р. Лена велись Г. Ф. Лунгерсгаузеном, а в бассейне нижнего течения Лены — В. В. Колпаковым. Большой вклад в изучение четвертичных отложений прибрежной зоны Западной Якутии внесли геологи Четвертого геологического управления.

В 1961 г. в г. Якутске было проведено Межведомственное совещание по разработке унифицированных стратиграфических схем Якутской АССР. Была выработана общая схема стратиграфии четвертичных отложений Западной Якутии, которая впоследствии рассматривалась Межведомственным стратиграфическим комитетом и была принята в качестве рабочей стратиграфической схемы (табл. 13). Она достаточно хорошо сопоставляется с унифицированной стратиграфической схемой четвертичных отложений Западной Сибири. Однако вследствие еще недостаточной изученности отложений Якутии эта схема менее детальна, а местные названия выделяемых в ней горизонтов не являются общепотребительными.

Таблица 13

Стратиграфические схемы четвертичных отложений

Единая стратиграфическая шкала		Западная часть Якутской АССР	Западно-Сибирская низменность		
		Горизонты			
Четвертичная система	Современные отложения	Современный	Современный		
	Верхнечетвертичные отложения	Якутский	Сартанский		
			Каргинский		
		Натарский	Зырянский		
		Сангыяхтахский	Казанцевский		
	Среднечетвертичные отложения	Покровский	Бахтинский надгоризонт	Тазовско-санчуговский	
				Мессовско-ширтинский	
	Самаровский				
		Бестяхский	Тобольский		
	Нижнечетвертичные отложения	Пеледуйский	Древний ледниковый, демьянский		
Тустахский		Доледниковый			
Черендейский					

Необходимо указать, что существует еще ряд местных стратиграфических схем расчленения четвертичных отложений. Они основаны преимущественно на материалах изучения аллювиальных и в меньшей степени ледниковых отложений и имеют большие расхождения, объясняющиеся главным образом тем, что в среднем и верхнем плейстоцене

одни исследователи выделяют два, а другие — три оледенения с соответствующим количеством межледниковий.

Расхождения проявляются также в различной датировке аллювия речных террас. Аллювий высоких террас (V и VI на р. Вилюй, V, VI и VII на р. Лена), по мнению некоторых геологов, не может считаться нижнечетвертичным. Так, VI террасу рек Вилюй и Лена относят к миоцен-плиоцену (Пуминов, 1964а; Жуков и др., 1966), к плиоцену — нижнему плейстоцену (Плотников и др., 1963; Краснов, Козловская, 1966б), к концу плиоцена — нижнему плейстоцену (М. Н. Алексеев, Р. Е. Гитерман и др.); V террасу этих же рек считают позднеплиоценовой (Пуминов, 1964а; Жуков и др., 1966), позднеплиоцен-нижнеплейстоценовой или эоплейстоценовой (М. Н. Алексеев, Р. Е. Гитерман и др.), нижнечетвертичной (Плотников и др., 1963; Краснов и Козловская, 1966б).

Расхождения в определении возраста аллювия более низких террас (IV—II) не могут быть четко разграничены вследствие большого числа мнений и недостаточной ясности положения сравниваемых объектов в общей системе, что усложняется различной нумерацией террас. Отложения IV террасы (50—60 м) р. Вилюй датируются как нижнечетвертичные (Алексеев, Куприна и др., 1962 и др.), как ниже-среднечетвертичные (Левина, 1963; Пуминов, 1964а; Жуков и др., 1966). И. И. Краснов и С. Ф. Козловская (1966) считают IV террасу среднечетвертичной, но полагают, что в ее цоколе залегает нижнечетвертичный аллювий, одновозрастный аллювию V террасы. Аллювий III террасы (45—50 м) рек Вилюй и Лена отнесен А. П. Левиной и А. П. Пуминовым ко времени максимального оледенения и верхнечетвертичному (казанцевскому) межледниковью. На отдельных участках впадин перекрывающие аллювий озерные осадки формировались во время зырянского оледенения. С. А. Стрелков (1965) считает III террасу канцеевской, а И. И. Краснов и С. Ф. Козловская (1966б) — среднечетвертичной (мессовско-тазовской). II терраса формировалась, по мнению А. П. Пуминова, И. И. Краснова, С. Ф. Козловской и др., в канцеевское и зырянское время, по данным А. П. Левиной, Р. Е. Гитерман и др. в зырянское время. С. А. Стрелков и др. считают II террасу позднезырянской (каргинской).

В составе четвертичных отложений Западной Якутии имеется еще ряд горизонтов, стратиграфическое положение которых и генезис слагающих их осадков в должной мере не выяснены. В пределах рассматриваемой территории характерно большое разнообразие четвертичных отложений, обусловленное развитием различных ландшафтных зон, ввиду чего описание их дается по регионам.

ВОСТОЧНАЯ ЧАСТЬ СЕВЕРО-СИБИРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ И ДЕЛЬТА р. ЛЕНА

Четвертичные отложения на описываемой территории широко распространены, достигают значительной мощности и имеют сложное строение. Наиболее полно они обнажены и лучше изучены в районе дельты р. Лена, где исследованием их занимались А. И. Гусев (1961), С. А. Стрелков (1956), О. А. Иванов (Иванов, Лобанов, 1961) и Г. Ф. Лунгерсгаузен (1961в). Следует отметить различия в представлениях данных исследователей о возрасте тех или иных типов отложений. Раннечетвертичные отложения объединены с плиоценовыми, а более молодые относятся к средней, поздней и современной эпохам.

Верхнеплиоценовые — нижнечетвертичные отложения залегают на размытой поверхности миоценовых конгломератов и песчаников с Сардах в дельте р. Лена. В нижней части это валунно-галечные песчаники

мощностью до 3 м, обогащенные гидроокислами железа. Их перекрывают мелкозернистые горизонтальнослоистые серые пески с прослоями и линзами растительного детрита и слабо минерализованных остатков древесины. Среди растительных остатков П. И. Дорофеевым выделены хвой и семена *Picea* sp., *Abies* sp., *Betula* (sect. *Albae*) и плоды *Juglans cinerea* L., а Т. С. Цыриной определены шишки *Picea wollosowicki* Suk., *P. obovata* L d b. (fossilis) из секции *Eupicea*, *Larix dahurica* Turcz., *Pinus monticola* Dougl. (Гусев, 1961). В спорово-пыльцевом комплексе из песков, изученном А. С. Вакуленко, преобладает пыльца хвойных и мелколиственных пород. Мощность песков 5—8 м. Венчают разрез отложений о. Сардах мелкозернистые желтые пески с гравием и мелкой галькой. По данным А. И. Гусева, в них встречаются линзочки слабо минерализованного растительного детрита, состоящего из обломков веток, корней, шишек. Мощность песков с галькой колеблется от 3 до 12 м.

С. А. Стрелков (1959а) и А. И. Гусев (1961) относили песчаные отложения о. Сардах к нижнему отделу четвертичной системы, М. Н. Алексеев — к эоплейстоцену, а Г. Ф. Лунгерсгаузен — к миоцен-плиоцену, выделяя песчаники вместе с подстилающими их миоценовыми конгломератами и песчаниками в сардахскую свиту, которую он сопоставляет с неогеновыми отложениями Мамонтовой горы (верхнее течение р. Алдан). Своеобразие флоры о. Сардах, в которой присутствуют элементы, известные как в неогеновых, так и в нижнечетвертичных отложениях северо-восточных районов Сибири, позволяет отнести рассматриваемую толщу к плиоцену — раннему времени четвертичного периода. Мощность верхнеплиоценовых — нижнечетвертичных отложений около 25 м.

Среднечетвертичные отложения в дельте р. Лена представлены булкурской свитой и нижней частью свиты кобах. Первая относится к бестяхскому, а вторая — к покровскому горизонтам унифицированной шкалы.

Булкурская свита состоит из хорошо отсортированных светло-серых и желтоватых мелкозернистых кварц-полевошпатовых песков, как правило, кослоистых или горизонтальновогнутых. В нижних горизонтах присутствуют галька и гравий кварца и кремней. В разрезах останцовых возвышенностей западной части дельты мощность свиты достигает 20—30 м. Массовые замеры ориентировки наклона поверхностей косых слоев позволили Г. Ф. Лунгерсгаузену установить, что пески отложены потоками, направляющимися с запада на восток. Предполагается, что эти аллювиальные накопления образованы пра-Леной в начале среднечетвертичного времени, протекавшей по направлению современной долины р. Оленек и огибавшей в нижнем течении кряж Прончищева.

Чрезвычайная близость характерных черт булкурской и широко распространенной в бассейне р. Лена бестяхской свит позволяет считать их аналогами, образовавшимися в начале среднечетвертичного времени. Однако существует мнение, что пески булкурской свиты следует относить к нижнечетвертичным образованиям (Гусев, 1961; Стрелков, 1965). М. Н. Алексеев (1961) считает их позднеплиоценовыми (эоплейстоценовыми, по В. И. Грому).

Свита кобах представлена черными илами со льдом, иловатыми песками, супесями и торфом. Нижние слои свиты, в которых обнаружены остатки *Bizon priscus longicornis* W. G o m., являются среднечетвертичными. В них выделяются две части. Нижняя часть представлена черными илами со льдом, иловатыми песками и супесями с редкими прослоями торфа. В илах обнаружены панцири солоноватоводных диатомовых водорослей. В верхней части разреза отмечается большее количество торфа, иногда тонко переслаивающегося (слои по 2—10 см)

с илистыми песками и супесями. Отдельные пласты слабо разложившегося травянисто-мохового торфа достигают мощности 1 м. Спорово-пыльцевой спектр характеризует растительность темнохвойной тайги. Мощность среднечетвертичных отложений свиты кобах колеблется от 15 до 25 м. Видимо, они формировались в опресненных лагунах, частично в озерах и дельтах рек, неоднократно подвергавшихся заболачиванию.

В пределах Анабаро-Оленекского побережья моря Лаптевых средне-четвертичные отложения представлены остатками моренных образований, описанных К. Л. Миттом (1961) у мыса Мус-Хая. Последние представляют собой супеси с валунами, лежащие на плоской поверхности на высоте 40 м над уровнем моря. Валунный материал свидетельствует о его поступлении с Таймырского полуострова. Мощность достигает 8 м. Эти моренные образования, вероятно, появились во время максимального оледенения (нижняя часть покровского горизонта).

Стратиграфически выше залегают отложения, выделяемые в пределах Лено-Анабарского побережья в джангылахскую свиту. Она представлена илистыми песками, супесями, песками с льдами и торфом общей мощностью около 30 м. В свите имеется много слабо разложившихся растительных остатков (стебли осок, сфагновые мхи). Спорово-пыльцевые комплексы из нижней части джангылахской свиты указывают на условия холодной лесотундры, а из верхней части — на потепление климата и распространение лесных ассоциаций. Можно допустить, что завершение формирования свиты происходило уже в начале межледникового времени.

В пределах восточной части Северо-Сибирской низменности и в зоне сочленения ее со Средне-Сибирским плоскогорьем (бассейны рек Уэле, Пур, Беенчима и др.) на докайнозойских породах как во впадинах, так и на междуречных останцовых возвышенностях залегают озерно-аллювиальные отложения. Во впадинах они условно разделяются на две части. Нижняя мощностью до 10—15 м слагается супесями, суглинками и песками, иногда в основании разреза алевролитистыми глинами со щебенкой, прослоями мелкозернистого песка, редкой галькой и валунами. На междуречьях с этой частью разреза впадин, по-видимому, параллелизуются глинистые пески с редкой галькой и линзами галечников и галечники, нередко сцементированные гидроокислами железа, мощностью до 3 м. Гальки состоят из кремнистых пород, кварца, песчаников, кислых эффузивов, известняков и основных интрузивных пород, иногда нефелиновых сиенитов. Шлихообразующими минералами песков являются гранат, ильменит и эпидот.

По данным ряда анализов, в спорово-пыльцевых спектрах из описываемых отложений представители пыльцы третично-четвертичного облика встречаются в единичных экземплярах, что не позволяет установить соотношения между ними. Отличительной особенностью является обилие переотложенной мезозойской и палеозойской пыльцы. В породах найдены единичные экземпляры песчаных морских фораминифер *Cribronion incertum* (Will.) и *C. clavatum* Cushman. Описанные отложения формировались в среднечетвертичное время, они могут быть сопоставлены с нижней частью свиты кобах и с джангылахской свитой. Однако имеются иные точки зрения об их возрасте и генезисе. С. А. Стрелков (1965) находит в приведенном разрезе как среднечетвертичные образования, считая их водно-ледниковыми, так и межледниковые отложения времени бореальной трансгрессии, которым, по его мнению, соответствуют пески с фораминиферами. В. В. Жуков, Л. Я. Пинчук и А. П. Пуминов (1966) считают, что рассматриваемые отложения накапливались в плиоцен-нижнечетвертичное время в неглу-

боком водном бассейне, ограниченном с юга краем Средне-Сибирского плоскогорья, состоящим из мелководных пресных водоемов, неглубоких лагун и отдельных участков с нормальным морским режимом.

Верхняя часть средне-верхнечетвертичной озерно-аллювиальной толщи мощностью до 25—50 м распространена на значительной площади междуречий и в долинообразных понижениях. Она сложена песками, галечниками, супесями и илами, вещественный состав которых в общем сходен с составом нижней части толщи. Отложения довольно полно охарактеризованы находками фауны млекопитающих верхнепалеолитического комплекса, диатомеями, пресноводными моллюсками. Изменения характера спорово-пыльцевых спектров по разрезу указывают на смену холодных степей или тундр лесотундрами и лесами. Эта верхняя часть толщи является верхнечетвертичной и сопоставляется с верхней частью свиты кобах. С. А. Стрелков (1965) считает ее образовавшейся во время бореальной трансгрессии и в перигляциальных условиях зырянского времени, когда происходила слабая аккумуляция водно-ледниковых осадков. По мнению В. В. Жукова, Л. Я. Пинчук и А. П. Пуминова (1966), эти осадки, являющиеся средне-верхнечетвертичными, формировались во время максимального оледенения и наступившего затем межледниковья, а на отдельных участках и в зырянское время. Основная их часть отлагалась в обширном неглубоком пресноводном бассейне. Следует отметить, что, по представлениям некоторых исследователей (В. Н. Сакс, М. Т. Кирюшина, Г. Ф. Лунгергаузен и др.), описанная толща в целом была отложена р. Лена, которая по этой территории протекала к долине р. Анабар.

К верхнечетвертичным отложениям в дельте р. Лена относится верхняя часть свиты кобах (мамонтовый горизонт, по А. И. Гусеву), представленная черными илами со льдом и темно-серыми песками и супесями с торфом. Мощность отложений достигает 20—30 м. Торф образован относительно слабо измененными зелеными мхами, веточками березы, ивы и осоками. А. И. Гусевым в низу разреза обнаружены погребенные почвы с пнями ели и сосны, что указывает на относительно теплый климат начала верхнечетвертичного времени (сангыяхтахский горизонт по унифицированной шкале). Среди фаунистических остатков установлены кости *Mammuthus primigenius* (поздний тип), *Bison priscus deminutus* G r., *Equus caballus* L., *Rangifer tarandus* L. и др. Породы пронизаны повторно-жильными полигонально-трещинными льдами. А. И. Гусев (1961) выделяет также льды наледного происхождения.

На Приморской равнине аналогом описанных отложений, по-видимому, является эльгенская свита. В ее составе К. Л. Митт (1963) выделяет две подсвиты. В литологическом отношении нижняя подсвита близка свите кобах — она сложена супесями, песками с торфом и с жильными льдами. Верхняя подсвита преимущественно песчаная. В нижней подсвите обнаружены остатки *Mammuthus primigenius* Blum.

К верхнечетвертичным отложениям относится также аллювий II надпойменной террасы, относимый к зырянско-каргинскому времени. К. Д. Митт наблюдал прислонение аллювия террасы р. Песчаная (Приморская низменность) к альгенской свите. Высота террасы здесь 16 м, а мощность аллювия 10 м. Основание разреза сложено галечниками, которые вверх переходят в крупнозернистые пески с галькой, сменяющиеся серыми мелкозернистыми песками с линзами гравия и мелкой гальки. В аллювии террасы собраны *Mammuthus primigenius* (поздний тип), *Equus caballus* L., *Bison* sp. Спорово-пыльцевой спектр отложений нижней части разреза отражает лесотундровые условия (более

теплый климат, чем современный). Для верхней части разреза характерен тундровый спорово-пыльцевой спектр.

Верхнечетвертичным — современным возрастом датируются аллювиальные накопления I надпойменной террасы и озерные и озерно-болотные отложения междуречных котловин. Высота I террасы в дельте р. Лена достигает 20—25 м, а на Приморской низменности — 12—15 м. В основании ее разрезов иногда наблюдаются косо- и горизонтально-слоистые пески с растительными остатками и раковинами морских моллюсков *Macoma baltica* (Linne.), *Portlandia arctica* (Gray.), *Cyrtodaria kurriana* Dunker (определения С. Л. Троицкого).

Над морскими отложениями залегают пески и суглинки типичного аллювиального происхождения, встречаются торфяники. По Г. Ф. Лунгерсгаузену (1961в) и С. А. Стрелкову (1965), формирование аллювия I надпойменной террасы началось в период завершения последнего оледенения Верхоянья, ряд других исследователей (А. И. Гусев) считает ее голоценовой.

Современные отложения представлены главным образом аллювиальными отложениями, слагающими высокую и низкую пойменные террасы. В дельте Лены их высоты равны соответственно 6—12 и 3—5 м; сложены они песками, суглинками, илами, торфом. В высокой пойменной террасе встречаются жильные льды. В большинстве других речных долин пойменные террасы сложены иловатыми песками и супесями с торфом преимущественно аллохтонного типа.

СРЕДНЕ-СИБИРСКОЕ ПЛОСКОГОРЬЕ

Обширная территория плоскогорья, располагающаяся к западу от долины р. Лена и включающая бассейны рек Анабар и Оленек, верхнего течения р. Вилюй и его крупных левых притоков Мархи и Тюнга, на большей своей части представляет собой денудационное плато, где четвертичные отложения не имеют значительной мощности и характеризуются в основном элювиально-делювиальными образованиями. Весьма интересны аллювиальные отложения, которые слагают террасы разной высоты, приуроченные к древним и современным речным долинам. В крайней северо-западной части описываемой площади известны ледниковые отложения. На ряде участков водораздельных пространств сохранились своеобразные, неясного генезиса, местами довольно мощные покровные отложения (рис. 40, 41).

Четвертичные отложения восточной части Средне-Сибирского плоскогорья, относящейся к ЯАССР, сравнительно детально изучены в связи с поисками россыпных месторождений алмазов.

Плиоцен-нижнечетвертичные отложения распространены в южной части района, смежной с Центрально-Якутской низменностью. Они представлены так называемыми «водораздельными галечниками», или мархинской свитой, которые впервые были описаны геологами ВАГТ (Леонов и др., 1961), а затем детально изучались М. И. Плотниковой и др. (1963). Эта толща галечников и песков мощностью до 7—12 м, по всей вероятности, преимущественно аллювиального генезиса, распространена в бассейнах рек Марха, Тюнг, Муна, Моторчуна, Сюнгюде и др. Галечники приурочены к абсолютным высотам 220—200 м на западе и 180—130 м на востоке области их развития и залегают над днищами современных рек с превышением более 100 м. Пространственная связь галечников с современной речной сетью отсутствует. Гальки в них сложены главным образом кварцем и кремнем. Описываемые образования рассматриваются большинством исследователей как отложения кратковременных, но значительных потоков, размывавших палеоген-неогеновую

кору выветривания и продукты ее переотложения, установленные М. И. Плотниковой в бассейне р. Марха. Размыв кор выветривания связывается с изменениями климатических условий и эпейрогеническими движениями конца неогена — начала четвертичного времени, вызвавшими оживление эрозийной деятельности. Извлеченные из галечников костные остатки оказались неопределимыми. Флористические остатки в них отсутствуют. Обнаруженные споры и пыльца относятся к переотложенным видам юрского, миоценового, плиоценового (?) возраста. Мархинские галечники сопоставляются с табагинской свитой бассейна среднего течения Лены, описанной Г. Ф. Лунгергаузенем (1957). Возраст их условно определяется как плиоцен-нижнечетвертичный (N_2-Q_1 ?). М. И. Плотникова и др. (1963) относят их к неогену, а А. П. Пуминов (Жуков и др., 1966) считает их миоценовыми.

К плиоцен-верхнечетвертичным отложениям на Средне-Сибирском плоскогорье в последние годы относят эйскую свиту. Эта свита занимает особое положение в стратиграфической колонке, так как, судя по имеющимся данным, формирование отложений было очень длительным. Она представляет собой толщу преимущественно темно-серых илистых суглинков и глин с очень характерной редкой галькой кремней и кварца. Отмечается значительная льдистость отложений. Несмотря на то, что мощность глин и суглинков, как правило, равна 3—5 м и редко 10—12 м, они сплошным чехлом перекрывают обширные площади, залегающая на водоразделах и в верхних частях склонов долин. Литологически сходные отложения наблюдались в покрове

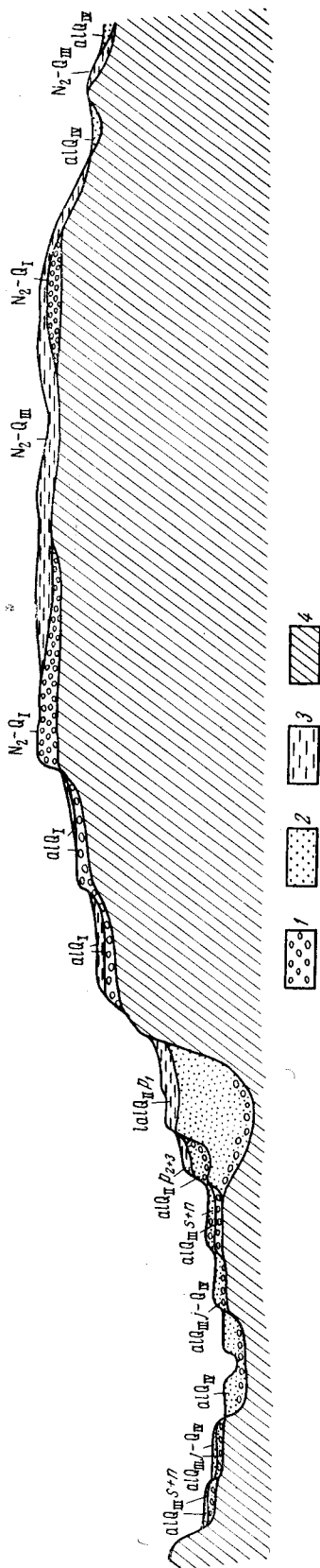


Рис. 40. Схема соотношения четвертичных отложений юго-восточного склона Анабарской антеклизы. Составил Б. Н. Леонов
 N_2-Q_1 — верхнеплиоценовые — нижнечетвертичные отложения (мархинская свита); N_2-Q_{11} — верхнеплиоценовые — верхнечетвертичные отложения (эйская свита);
 alQ_1 — нижнечетвертичные аллювиальные отложения; $alQ_{11}P_1$ — среднечетвертичные озерно-аллювиальные отложения нижнего подгоризонта покровского горизонта;
 $alQ_{11}P_{2+3}$ — среднечетвертичные аллювиальные отложения среднего и верхнего подгоризонтов покровского горизонта; $alQ_{11}P_{1+2}$ — верхнечетвертичные аллювиальные отложения (сангьяхтахский и нагарский горизонты), вторая терраса; $alQ_{11}P_{1-3}$ — верхнечетвертичные — современные аллювиальные отложения (акжарский горизонт), первая терраса; alQ_{1V} — современные аллювиальные отложения
 1 — галечники; 2 — пески; 3 — супеси; 4 — дочетвертичные породы

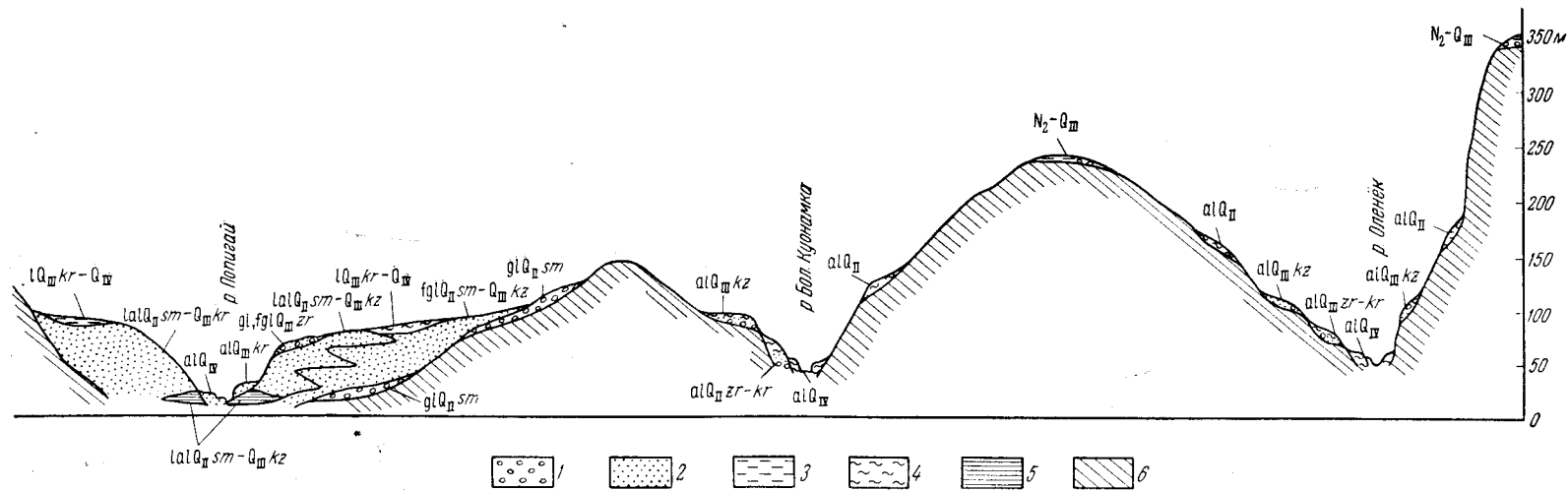


Рис. 41. Схема соотношения четвертичных отложений северо-восточного склона Анабарской антеклизы. Составила Л. Я. Пинчук
 $N_2 - Q_{III}$ — верхнеплиоценовые — верхнечетвертичные отложения (эйкская свита); $al Q_{II}$ — среднечетвертичные аллювиальные отложения; $gl Q_{II} sm$ — среднечетвертичные ледниковые отложения максимального оледенения; $fgl Q_{II} sm - Q_{III} kz$ — средне-верхнечетвертичные флювиогляциальные отложения; $lal Q_{II} sm - Q_{III} kz$ — средне-верхнечетвертичные межледниковые (казанцевские) озерно-аллювиальные отложения; $al Q_{III} kz$ — верхнечетвертичные межледниковые (казанцевские) аллювиальные отложения; $gl, fgl Q_{III} zr$ — верхнечетвертичные ледниковые и флювиогляциальные отложения зырянского оледенения; $al Q_{III} zr - kr$ — верхнечетвертичные аллювиальные отложения зырянского и каргинского времени; $al Q_{III} kr$ — верхнечетвертичные аллювиальные отложения каргинского времени; $l Q_{III} kr - Q_{IV}$ — верхнечетвертичные — современные озерно-болотные отложения; $al Q_{IV}$ — современные аллювиальные отложения

1 — галечники; 2 — пески; 3 — супеси; 4 — суглинки; 5 — глины; 6 — дочетвертичные породы

террас, включая III и местами II. Р. О. Галабалой (1962a) и А. П. Пуминовым (1962) установлено, что эйкская свита является сложным образованием, сочетающим в себе несколько генетических типов отложений (солифлюкционные образования, делювий, озерно-болотные осадки, аллювий и, вероятно, эоловые накопления), объединяемых в единую толщу общностью физико-географических условий формирования. Время формирования свиты характеризуется в разные периоды затуханием процессов эрозии, подтоплением и заболачиванием обширных территорий, активизацией деятельности многолетней мерзлоты и процессов солифлюкции. По минеральному составу эйкские отложения очень близки к коренным породам, которые они перекрывают. Спорово-пыльцевые спектры указывают на преимущественно лесотундровые природные условия. Панцири диатомей принадлежат родам, обитавшим в холодных слабо проточных водоемах и по возрасту относимым ко второй половине четвертичного периода. Вопрос о возрасте эйкской свиты нельзя считать решенным. Суровая природная обстановка времени образования свиты позволяет увязать ее возникновение с эпохами оледенений (Галабала, 1962a; Пуминов, 1962). Однако, учитывая геоморфологическое положение свиты, а также находки в ней древесины *Tsuga*, по-видимому, правильнее определять возраст ее в широком интервале от плиоцена до верхнечетвертичной эпохи, при этом следует иметь в виду, что нижняя часть свиты может быть плиоценовой или плиоцен-нижнечетвертичной. Г. Ф. Лунгерсгаузен (1957) считает эйкскую свиту плиоцен-нижнечетвертичной.

Нижнечетвертичные отложения представлены аллювиальными накоплениями высоких цокольных террас, развитых по долинам крупных рек. Формирование террас связано с общим поднятием территории в начале четвертичного периода, которое привело к оживлению эрозии и зарождению современных долин. Долины на рассматриваемом этапе их развития были широкими и относительно слабо врезанными. В состав террасового комплекса входят, как правило, две террасы: IV и V — для одних долин, V и VI* — для других. На некоторых участках в этот комплекс включаются три террасы и тогда аллювий двух нижних террас оказывается сходным по составу, а их высоты становятся близкими. Высота террас колеблется от 140—160 до 60—80 м. Строение аллювиальных толщ однотипно. Как правило, хорошо сохранились от размыва базальные галечниковые горизонты мощностью от 1 до 4 м. Галечники состоят из гальки средних размеров (2—7 см), хорошей и средней окатанности. В составе гальки преобладают кремни и кремнеземные породы, меньше кварц и песчаники. Пески, перекрывающие галечники, имеют кварц-полевошпатовый состав и содержат небольшие линзы галечника, рассеянную гальку и прослой глины. Мощность песков достигает 3—5 м. Обычно окатанность галечникового материала, особенно в нижних террасах, выше, чем окатанность гальки в плиоцен-нижнечетвертичных отложениях. При сравнении охарактеризованных выше террас и террас среднего течения р. Лена устанавливается сходство верхней террасы с тустахской террасой, а двух нижних террас с черендейской и пеледуйской террасами (Лунгерсгаузен, 1961a). Это в определенной степени условное сопоставление позволяет считать высокие террасы области плоскогорья нижнечетвертичными.

Отложения бестяхского горизонта наиболее полно представлены в долине р. Молодо, где к ним относится песчаная толща III аккумулятивной террасы. Мощность толщи достигает 30—35 м. В основании ее

* Количество террас в долинах разных рек неодинаково, поэтому нумерация террас может иметь значение только для определенных долин.

залегает горизонт галечников кремнево-кварцевого состава мощностью 3—4 м. Вышележащая толща однородных косослоистых песков кварц-полевошпатового состава имеет типичный аллювиальный облик. В нижнем течении р. Молодо в аллювии были обнаружены остатки нижней челюсти первобытного зубра *Bison priscus* В о j. На р. Оленек в пределах Оленекского поднятия, испытавшего более интенсивное воздымание, среднечетвертичный аллювий представлен галечниками и имеет меньшую мощность (до 10 м). Здесь галечники по составу близки галечникам нижнечетвертичных террас. На р. Тюнг близ пос. Антоновка Н. И. Гогиной в основании разрезов галечников террасы были обнаружены часть скелета *Mammuthus trogontherii* (Pohl.) и кости *Felis spelaea* Goldt. (определения Э. А. Вангенгейм). На р. Лена из этих отложений известны находки *Bizon priscus longicornis* W. Gr om. (определения В. И. Громова).

По данным Г. Ф. Лунгерсгаузена, в ряде пунктов бестяхская свита перекрывается мореной или флювиогляциальными отложениями времени максимального оледенения, что позволяет отнести бестяхскую свиту к первой половине среднечетвертичной эпохи.

Условно к бестяхскому времени отнесена значительная по мощности аллювиальная толща V террасы р. Арга-Сала у устья р. Урку, где наблюдалось ее захоронение перемытой мореной. В разрезе террасы, вскрытом до глубины 17,5 м, наблюдаются преимущественно песчано-галечниковые отложения, содержащие несколько горизонтов светло-серого песка с тонкими прослоями желтой вязкой глины и три горизонта мелковалунных галечников. Судя по результатам спорово-пыльцевых анализов, наиболее вероятно, что образование аллювия террасы происходило в среднечетвертичную эпоху (Пуминов, Левина, 1957).

Отложения времени максимального оледенения на северо-западе территории установлены Ю. П. Барановой, С. Ф. Бискэ, В. Е. Савицким, И. И. Красновым, В. Л. Масайтисом и др. в 1952—1954 гг. Позднее в 1961—1962 гг. они изучались геологами Амакинской экспедиции (И. В. Гаврилюк, Б. И. Савранский, Т. П. Хюппенен, В. О. Лупейчук). Отложения ограничено распространены в верховьях р. Оленек и в бассейнах его притоков — Алакита, Арга-Сала и др., а также в южной части бассейна р. Мойеро.

В бассейне р. Алакит ледниковые отложения времени максимального оледенения вскрыты рядом шурфов на глубину до 12 м. Они представлены желтовато-коричневой очень жирной глиной, содержащей большое количество гравия, гальки и валунов карбонатных пород и траппов. Валунно-галечный материал расположен в разрезе без какой-либо видимой ориентировки или сортировки. С глубиной количество валунов увеличивается. На поверхности валунов, во многих случаях отполированной до блеска, наблюдаются многочисленные борозды, вмятины, штрихи. Кластический материал этих отложений по вещественному составу сходен с породами Оленекско-Вилюйского низкогорья. В бассейне р. Арга-Сала ледниковые отложения времени максимального оледенения содержат также гальку и обломки гранитов, что может указывать на покровный характер оледенения Анабарского массива.

В эпоху таяния ледников максимального оледенения в долинах рек Арга-Сала, Кото и др. формировались водно-ледниковые песчаные и глинисто-песчаные отложения, принимающие участие в строении IV надпойменной террасы (Стрелков и др., 1959). По данным Н. А. Борщевой, 50% валунов представлено породами Анабарского массива.

В Попигайской котловине максимальное оледенение оставило моренные накопления (мощностью до 20 м), состоящие из валунов, галь-

ки и щебня, заключенных в песчаном и суглинистом материале. Валуны и галька представлены таймырскими и анабарскими породами. Однако, по мнению Л. П. Смирнова, большую часть песчаных отложений котловины, ранее принимавшихся за зандровые образования, следует относить к аллювию времени бореальной трансгрессии, а ленточные глины у фактории Попигай, считавшиеся озерно-ледниковыми осадками, — к фациальной разновидности межледникового аллювия.

Предположительно остаточными образованиями перемытых морен максимального оледенения являются скопления сильно выветрелых валунов и гальки, встречающиеся на водоразделах Анабарского массива (верховье р. Кеняда).

К концу среднечетвертичной эпохи относится аллювий высокой (35—50 м) цокольной террасы, развитой во многих речных долинах. Часто эта терраса является по счету четвертой. Мощности слагающего ее преимущественно галечникового аллювия обычно невелика — до 8—10 м. Гальки по петрографическому составу значительно разнообразнее галек более древних террас. Верхняя песчаная часть аллювиальной толщи, как правило, сильно размыта. На р. Виллой высота этой террасы над урезом реки 45—60 м. Аллювий ее представлен кварцевыми песками с беспорядочно рассеянной галькой кварца, кварцита, кремня, песчаника, яшмы и известняка. Мощность аллювия не превышает 4 м.

Верхнечетвертичные отложения представлены межледниковым аллювием (сангыяхтахский горизонт), отложениями времени зырянского оледенения (натарский горизонт) и послезырянскими образованиями (якутский горизонт).

На северо-западе территории разрез верхнечетвертичных отложений начинается с межледниковых аллювиальных отложений галечников и песков. Они слагают IV надпойменную террасу, высота которой в бассейне верхнего течения р. Оленек равна 40—50 м. В среднем течении р. Бол. Куонамка аллювиальные разнозернистые пески верхнечетвертичного межледниковья слагают III надпойменную террасу и перекрыты зырянской мореной. На участке сквозной долины на междуречье Биректе и Усумуна развиты песчано-галечные отложения III надпойменной террасы, обломочный материал в которых не соответствует породам бассейна речной сети, а принесен с Анабарского массива.

Отложения времени зырянского оледенения на участке Анабарского массива представлены ледниковыми и флювиогляциальными образованиями. Это главным образом несортированные пески и суглинистая морена с плохо окатанными валунами местных пород. Разрозненные холмы, образующие конечную морену, наблюдаются в нижних течениях рек Хатырык и Дьелиндэ. Видимая мощность морены не превосходит 60 м. На окраине Анабарского массива в речных долинах ледниковые отложения замещаются водно-ледниковыми осадками, образующими II террасу.

На междуречье Попигая и Анабара, ледниковые отложения, формирующие холмистой рельеф, занимают значительные участки водоразделов. Мощность морен, по-видимому, достигает здесь 30 м и более.

Водно-ледниковые и зандровые отложения развиты в Аганыйлийской впадине и в Попигайской котловине. Они представлены песчаными слоистыми суглинками, супесями и песками с галькой и валунами. В составе гальки и валунов встречаются гнейсы, граниты, долериты, кварциты, известняки. Широко распространены отложения, приближающиеся по облику к ленточным глинам и образованные, по-видимому, в приледниковых озерах. Мощность отложений до 10—20 м.

Восточнее р. Анабар ледниковые отложения не встречены. Однако в северо-восточной части плоскогорья севернее бассейна р. Молодо очень интересным образованием, связанным, по-видимому, с временем оледенения, является толща песков мощностью до 30 м. Будучи приурочена к междуречьям и долинам, она широко распространена в Кютингдинском прогибе в интервале от 120 до 200 м абсолютной высоты. Генезис этих своеобразных отложений не ясен. Предполагается, что основу толщи образуют аллювиальные пески р. Лена, которая во время зырянского оледенения была подпружена ледниками, спускавшимися с Верхоянских гор и отклонившими ее русло в западном направлении. Нижние слои толщи песков имеют близкую к горизонтальной слоистость, содержат линзы галечника. Галечник часто лежит в основании разреза. В отложениях найдены остатки *Mammuthus ptimigenius* Blum. Аллювиальные пески залегают в долинах. Пески на водораздельных участках появились в результате перевывания аллювия, особенно интенсивного в ксеротермический период, наступивший вслед за оледенением.

Лёссовые породы описаны в бассейне р. Оленек (р. Ньюча-Юряге и др.). Они представлены сильно карбонатизированными тонкими супесями, дающими типичные столбчатые отдельности в обнажениях. Супеси, по-видимому, генетически связаны с супесями и суглинками, перекрывающими большие площади на востоке Северо-Сибирской низменности и образовавшимися в подпрудных бассейнах. Они отличаются тонкой горизонтальной слоистостью и содержат прослой торфа. Спорово-пыльцевые спектры отражают климатическую обстановку сменяемости потеплений похолоданиями. В отложениях найдены остатки *Mammuthus primigenius* (поздний тип), *Rangifer tarandus* L., *Bison priscus* Voj., *Equus* sp.

Позднезырянские отложения представлены аллювием двух нижних террас, имеющих широкое распространение. II терраса, которая прослеживается во многих речных долинах, сложена песчано-галечниковым аллювием. Галечник в основании аллювиальной толщи достигает 3—5 м, выше залегают пески с прослоями и линзами гальки. В составе гальки присутствуют разнообразные породы, попавшие сюда в результате размыва древнего аллювия, ледниковых и других более древних отложений. Находки в отложениях остатков *Mammuthus primigenius* Blum., *Ovibos moschatus* Zim., *Equus caballus* L., *Rhinoceros antiquitatis* Blum. и др. позволяют относить формирование аллювия II террасы к верхнечетвертичной эпохе.

Первая терраса широко развита во всех речных долинах. Она сложена песками и галечниками, весьма близкими по составу к аллювию II террасы. Мощность аллювия 5—10 м. Во многих пунктах собраны остатки млекопитающих: *Mammuthus primigenius* Blum., *Rangifer tarandus* L., *Alces alces* L. (определения Н. К. Верещагина). Пресноводные и наземные моллюски из этих отложений террасы принадлежат ныне живущим видам. Аллювий I террасы образовался в конце позднечетвертичной эпохи и, возможно, в начале голоцена.

Современные отложения представлены аллювием поймы и русел, а также озерно-болотными и эоловыми образованиями. Мощность аллювия пойменных террас достигает 8—15 м. В нижней части их разреза залегают галечники и пески, выше — горизонтальнослоистые супеси и торф. Наблюдаются клинья и линзы льда. В руслах рек аллювий сложен галечниками, реже песками. Последние преобладают в Кютингдинском прогибе. Озерно-болотные отложения занимают небольшие участки. Эоловые отложения формируются главным образом вдоль речных долин в области развития верхнечетвертичных песков.

ЦЕНТРАЛЬНО-ЯКУТСКАЯ НИЗМЕННОСТЬ
И ПРИЛЕГАЮЩАЯ ЧАСТЬ ЛЕНО-АЛДАНСКОГО ПЛАТО

Четвертичные отложения в Центрально-Якутской низменности широко распространены и представлены разнообразными генетическими типами отложений. Эти отложения изучены в процессе геологосъемочных, буровых и специальных тематических исследований, проведенных работниками ЯГУ, ВАГТ, ГИН АН СССР, ИГ ЯФ СО АН СССР и других учреждений. Данные стратиграфии четвертичных отложений обобщены Г. Ф. Лунгерсгаузенем, М. Н. Алексеевым, Б. С. Русановым и др. Однако по многим вопросам четвертичной геологии этой территории еще нет единого мнения. Существенные расхождения касаются в большей степени возраста некоторых толщ.

Подавляющая часть водораздельных пространств Центрально-Якутской низменности перекрыта четвертичными отложениями. Эти своеобразные покровные образования включают аллювий древних речных систем, озерно-аллювиальные и озерные осадки, накопившиеся в подпрудных бассейнах, а также болотные и золотые отложения. Наиболее сложными по строению являются четвертичные отложения в долинах крупных рек — Лены, Вилюя и Алдана, где они представлены комплексом аллювиальных отложений, формирующих серию террас.

К нижнечетвертичным отложениям, сохранность которых в общем невелика, относится аллювий двух верхних террас р. Лена (черендейской и тустахской) и двух или трех верхних террас р. Вилюй.

Аллювиальный покров черендейской террасы, имеющей на широтном участке течения р. Лена высоту свыше 200 м и снижающейся до 90—100 м в районе пос. Покровск, по данным Г. Ф. Лунгерсгаузена, представлен галечниками и песками. В составе гальки преобладают кварц, кварциты, гранитоиды, кварцевые порфиры. Галька очень хорошо окатана. Пески сильно пропитаны гидроокислами железа, окрашены в желтый и буроватый цвет. Мощность аллювия 6—15 м. Тустахская терраса в долине Лены отчетливо выражена выше пос. Покровск; севернее она резко снижается и, по-видимому, скрывается под более молодыми образованиями. В низу разреза аллювия лежат галечники и пески, выше — галечники, пески и валунники. По мнению Г. Ф. Лунгерсгаузена, не исключено флювиогляциальное происхождение валунов. По составу гальки и степени ее окатанности аллювий тустахской террасы сходен с аллювием черендейской террасы. Мощность тустахского аллювия достигает 10—30 м.

На р. Вилюй к раннечетвертичным образованиям относится аллювий трех верхних террас (VI, V, IV). VI терраса р. Вилюй, по М. Н. Алексееву (Алексеев и др., 1962), имеет высоту 100—120 м. В центральной части низменности она расширяется и распространяется на водораздельные пространства. Аллювий террасы сильно размывает, это песчано-галечниковые накопления на периферии низменности и пески в ее центральной части. Не исключено, что из аллювия этой террасы была доставлена кость *Archidiskodon meridionalis* (Nesti), обнаруженная И. А. Дуброво в краеведческом музее г. Вилюйска. Аллювий V террасы, высота которой равна 70—80 м, представлен разнозернистыми песками с галькой и валунами кварца, кварцитов и гранитоидов. Часть галек несет следы золотой обработки. В песках на р. Вилюй были обнаружены шишки *Larix*. В IV террасе высотой 45—60 м мощность песчано-галечникового аллювиального покрова достигает 15—20 м. Здесь М. Н. Алексеевым найдены кости *Elephas wustii* M. P a v l., *Equus* cf. *mosbachensis* Reich. В этих же отложениях встречаются шишки *Picea obovata* L o b., *Larix dahurica* T u r c z. (определения

П. И. Дорофеева и М. Н. Караева). Перечисленные выше костные остатки из аллювия верхних террас р. Вилюй достаточно определенно свидетельствуют о формировании его в конце раннечетвертичной эпохи.

К среднечетвертичным отложениям относится характерная аллювиальная песчаная бестяхская свита, которая образовалась в начале среднечетвертичной эпохи. Свита прослеживается по многим глубоко врезанным долинам рек. В долине р. Лена бестяхская терраса имеет очень низкий цоколь или является безцокольной. Ее хорошие обнажения наблюдаются в районе пос. Сангар, где она сложена косо- и волнисто-слоистыми песками, местами переработанными ветром. Мощность песков 40—50, реже 70 м. В нижней части разреза присутствуют слои и прослои галечников с кварцевой, кварцитовой и кремневой галькой. Для верхней части разреза характерны прослои супесей. Аналогичное строение свиты устанавливается на р. Алдан. На р. Вилюй бестяхская свита представлена нижней частью разрезов аллювиальной толщи III террасы, где М. Н. Алексеевым в песках были найдены остатки *Mammuthus trogontherii* (Pohl). У сел. Намцы на р. Лена в бестяхской свите обнаружены костные остатки *Bison priscus longicornis* W. G. m. (определения В. И. Громова). Спорово-пыльцевой спектр свиты характеризует растительность светлохвойной тайги с примесью *Picea*, *Abies*, *Betula*.

Более молодые среднечетвертичные отложения представлены комплексом отложений покровского горизонта. На р. Лена к этому комплексу относится сложно построенная покровская терраса, высота которой южнее пос. Покровск равна 45—50 м. Поверхность террасы почти горизонтальна, вследствие чего ниже по течению высота ее над рекой возрастает до 70 м и более. У пос. Покровск в основании аллювиальной толщи лежат грубые галечники (6—12 м), в составе которых много местных пород — кварц, кварциты, кремни, филлиты. Обращает на себя внимание наличие кислых и основных эффузивов, а также фиолетовых ортофиров в бассейне р. Киренга, которых нет в более древних отложениях (Лунгерсгаузен, 1961а, в). Ниже по р. Лена и на р. Алдан в галечниках преобладают гальки песчаников, обнажающихся в горах Верхоянья. Галечники разбиты трещинами и несут следы переработки процессами морозного выветривания. Выше залегают галечники, более плотно сгруженные и лучше отсортированные, которые не несут следов указанных изменений. Над ними располагаются озерно-аллювиальные суглинки, супеси, глины и пески, переходящие на правобережье р. Алдан и на Лено-Амгинский водораздел. Мощность супесчано-суглинистых отложений изменяется от 25—30 м у пос. Покровск до 30—50 м в низовьях р. Алдан и до 100—120 м на водоразделе рек Амга и Лена. Наиболее характерны зеленовато-серые тонкие лёссовидные суглинки и супеси, обычно неслоистые. В них встречаются раковины моллюсков, обитавших в неблагоприятных условиях в застойных водоемах. В спорово-пыльцевом спектре пыльца трав и деревьев (преобладает *Betula pana*) присутствует примерно в равных количествах. Он свидетельствует о суровых климатических условиях. По мнению Г. Ф. Лунгерсгаузена, образование супесчано-суглинистой толщи происходило в подпрудном бассейне, существовавшем в конце среднечетвертичной эпохи. Его возникновение объясняется затрудненностью стока р. Лена из-за подпора ледниками, спускавшимися с Верхоянских гор, и, по-видимому, в результате неотектонических поднятий в низовьях реки. В какой-то мере созданию бассейна могло способствовать опускание области низовьев р. Алдан.

На р. Вилюй к покровскому горизонту отнесены верхняя часть аллювия III террасы, сложенная песками, и галечники, залегающие в ос-

новании разреза II террасы. В последних обнаружены остатки *Mammuthus primigenius* Blum раннего типа.

Верхнечетвертичные отложения представлены аллювием двух нижних террас рек Лена (сангыяхтахская и якутская террасы), Вилюй, Алдан и их притоков, своеобразными суглинками и супесями на водоразделах, а также ледниковыми и флювиогляциальными образованиями на примыкающей к Верхоянским горам части низменности.

Сангыяхтахская терраса, в строении которой участвуют пески и галечники, а в верху разреза супеси, по составу галечникового материала сходна с покровской террасой. Мощность аллювия достигает 30—35 м. На отдельных участках террасы нормальный аллювий перекрывается эоловыми песками.

На р. Вилюй аллювию сангыяхтахской террасы соответствует основная часть аллювиальной толщи II надпойменной террасы, сложенной песчаным и суглинистым материалом. В верхней части разреза наблюдаются ископаемые льды. Спорово-пыльцевой спектр свидетельствует о суровых климатических условиях. Костные остатки принадлежат *Mammuthus primigenius* Blum., *Rhinoceros antiquitatis* Blum., *Bison priscus deminutus* Grom., *Ovibos moschatus* Zimm., *Alces alces* L., *Rangifer tarandus* L. и др. Аккумуляция аллювия террасы завершилась, по-видимому, во время зырянского оледенения (натарский горизонт). В это же время накапливалась верхняя часть покрова супесей и суглинков на Лено-Амгинском водоразделе и в низовьях р. Алдан. Супеси и суглинки в ряде пунктов содержат остатки *Mammuthus primigenius* Blum. позднего типа и спорово-пыльцевой спектр, указывающий на холодный климат.

Якутская терраса на р. Лена имеет высоту 18—20 м. В основании аллювиальной толщи залегают галечники, содержащие гальки различного состава (кварц, кремни, кварциты, песчаники, известняки, сланцы, гранитоиды, ортофиры, диабазы и др.) разной степени окатанности. Встречаются валуны. Вверх по разрезу галечники сменяются косо- или волнисто-параллельнослоистыми песками с галечниковыми прослоями. Пески нередко перекрываются супесями. Мощность аллювия 10—18 м.

На р. Вилюй в основании разрезов I террасы залегают суглинки со следами криотубаций или пески, а выше — торфяники. В этих отложениях найдены многочисленные кости *Mammuthus primigenius* Blum. позднего типа. По данным М. Н. Алексеева (1961), возраст древесных остатков из верхней части разреза отложений I террасы более 20 тыс. лет (определения по C¹⁴).

В верхнечетвертичную эпоху образовалась также значительная масса эоловых накоплений, которые формировались в основном в ксеротермический интервал времени последнего оледенения. Они представлены дюнными всхолмлениями и скоплениями обработанной ветром гальки — дрейкантирами.

Современные отложения в долинах рек слагают пойменную террасу (нескольких уровней) и русловые образования. Их мощность в пойме достигает 20 м, они состоят из галечников, песков, супесей и суглинков, сложно сочетающихся между собой. Разнообразные галечники в общем сходны по составу с галечниками низких надпойменных террас. Высокая пойма обычно перекрыта торфом. К современным отложениям относятся также озерные, болотные, относительно широко распространенные эоловые, а также элювиальные и делювиальные образования.

ЛЕНСКАЯ РАВНИНА

Изучением четвертичных отложений Предверхоянья занимались С. А. Стрелков (1959), М. Н. Алексеев (Алексеев и др., 1962), Г. Ф. Лунгерсгаузен (1957, 1961а, в), В. В. Колпаков (1961). Большой материал был собран при геологической съемке в 1958—1962 гг. Вилюйской экспедицией ВАГТ (Б. Н. Леонов, И. М. Битерман, Д. К. Башлавин, Р. О. Галабала, С. А. Гаркуша, Н. И. Гогина, Е. Р. Горшкова, Л. М. Натапов, М. Г. Овандер, Г. М. Покровский, Б. И. Прокопчук, В. Н. Рыбченков, Ю. Т. Сибирцев и др.).

В настоящее время в Предверхоянье четвертичные отложения достаточно полно закартированы с подробным описанием разрезов и сбором большого количества данных об их механическом и минеральном составе, о спорово-пыльцевых спектрах, а также о содержащихся в отложениях диатомовой флоре и остеологических остатках. Однако чрезвычайная сложность разреза четвертичных отложений описываемого региона, являвшегося ареной взаимодействия крупнейшей водной артерии — р. Лена и ледников, неоднократно спускавшихся с гор, не позволяет еще решить многие существенные вопросы их стратиграфического расчленения. В Приверхоянском прогибе, поднятие которого в четвертичное время отставало от поднятия смежных территорий, аккумуляровался материал, выносившийся из Верхоянских гор и Средне-Сибирского плато. В прогибе развиты нижнечетвертичные, среднечетвертичные и верхнечетвертичные отложения (рис. 42).

Нижнечетвертичные отложения представлены остатками аллювиального покрова высоких террас р. Лена, располагающихся на высоте от 100 до 180 м над рекой. Судя по распространению остатков этих террас на очень большой площади, ширина древней Ленской долины должна была достигать 100—150 км и более. Ныне аллювий этих террас на большей части долины размыт и остатки аллювиального покрова на левобережье и на правобережье р. Лена фиксируется в ограниченном числе пунктов. Аллювий представлен галечниками и в меньшей степени песками. Мощность аллювия, как правило, не превышает 5—10 м. На правобережье р. Лена в составе галечников древних террас обычно присутствует галька пород верхоянского комплекса, на левобережных террасах преобладают кремни и кварц. Вследствие того, что амплитуды неотектонических подвижек в прогибе были неодинаковыми, сопоставление выходов древнего аллювия на основе его гипсометрического положения невозможно. Вместе с тем по их относительному положению и по некоторым особенностям строения были выделены аллювиальные накопления трех террас (Р. О. Галабала, Н. И. Гогина, С. А. Гаркуша и др.). С известной долей условности они сопоставляются с черендейским, тустахским и пеледуйским горизонтами нижнечетвертичных отложений среднего течения р. Лена. Перечисленные террасы врезаны в поверхность верхнеплиоцен-нижнечетвертичной табагинской террасы и в свою очередь рассечены среднечетвертичной террасой.

К среднечетвертичным условно относятся образования, возраст которых моложе аллювия высоких террас р. Лена и древнее аллювиальных накоплений времени, непосредственно предвещающего верхнечетвертичное натарское (зырянское) оледенение. В соответствии с унифицированной схемой к среднечетвертичным относятся бестяхский и покровский горизонты.

К бестяхскому горизонту принадлежит аллювиальная песчаная толща погребенной доледниковой долины р. Лена, которая во время формирования бестяхского аллювия не совпадала с современной долиной и отклонялась от нее. Аллювиальная толща представлена косослон-

стыми песками, подстилаемыми галечниками преимущественно кварц-кремневого состава (Лунгерсгаузен, 1961а, в). Косая слоистость в песках иногда относится к корзиночному типу. В верхней части разрезов слоистость в песках становится близкой к горизонтальной и пески сменяются алевролитами. Мощность песков достигает 30—35 м. Возраст аллювиальной толщи определяется по фауне *Mammuthus trogontherii* (Pohl.) и *Bison priscus longicornis* Grom. как среднечетвертичный; судя по перекрытию толщи мореной максимального оледенения, это начало среднечетвертичной эпохи.

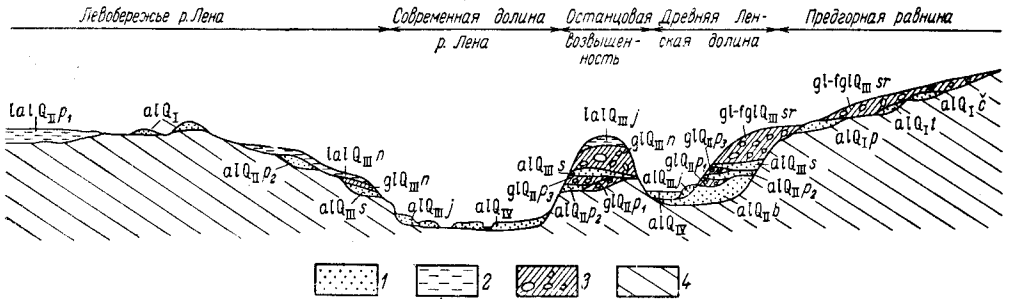


Рис. 42. Схема соотношения четвертичных отложений Ленской равнины. Составил Б. Н. Леонов

al Q_I — нижнечетвертичные аллювиальные отложения; al Q_I^v — черендейский горизонт; al Q_It — тустакский горизонт; al Q_Ip — пеледуйский горизонт; al Q_{III}b — среднечетвертичные аллювиальные отложения (бестяхский горизонт); gl Q_{II}p₁ — среднечетвертичные ледниковые отложения нижнего подгоризонта покровского горизонта; lal Q_{II}p₁ — среднечетвертичные озерно-аллювиальные отложения нижнего подгоризонта покровского горизонта (конорская свита); al Q_{II}p₂ — среднечетвертичные аллювиальные отложения среднего подгоризонта покровского горизонта; gl Q_{II}p₃ — среднечетвертичные ледниковые отложения верхнего подгоризонта покровского горизонта; al Q_{III}s — верхнечетвертичные аллювиальные отложения (сангыхтакский горизонт); gl Q_{III}n — верхнечетвертичные ледниковые отложения (натарский горизонт); lal Q_{III}n — верхнечетвертичные озерно-аллювиальные отложения (натарский горизонт); lal Q_{III}j — верхнечетвертичные озерно-аллювиальные отложения (якутский горизонт); al Q_{III}j — верхнечетвертичные аллювиальные отложения (якутский горизонт). Первая терраса; gl, fgl Q_{III}sr — верхнечетвертичные ледниковые и водно-ледниковые отложения сартанского оледенения; al Q_Iv — современные аллювиальные отложения
1 — пески и галечники; 2 — суглинки и глины; 3 — валунные пески и суглинки; 4 — дочетвертичные породы

Покровский горизонт подразделен на три подгоризонта. Нижний образуют отложения времени максимального оледенения, остатки морены которого установлены Г. Ф. Лунгерсгаузенем на р. Лена ниже устья р. Джарджан и на р. Собопол, а В. В. Колпаковым ниже с. Жиганск. Морена представлена лёссовидной супесью с беспорядочно распределенными валунами. Иногда наблюдаются слабые следы слоистости, встречаются мелкие обломки древесины. На основании этого ряд исследователей (Н. И. Гогина и др.) считает указанные накопления ледниково-озерными. Они залегают на бестяхской свите. Мощность их достигает 4—5 м.

Западнее Ленской долины к нижнему подгоризонту отнесена конорская свита, сложенная горизонтальнослоистыми супесями с клиньями льда, распространенными на большей площади в бассейнах рек Линде, Хоруонко, Кюленке в интервале высот 110—235 м. Мощность супесей достигает 35 м. Они содержат остатки холодолюбивых диатомовых водорослей. Конорскую свиту можно рассматривать как образование неустойчивого подпружного бассейна, возникшего при оттеснении р. Лена ледником, спускавшимся с Верхоянья (Лунгерсгаузен, 1961в). На

р. Молодо в близких по типу отложениях Р. А. Биджиевым обнаружены остатки *Dicrostonix torquatus* P all.

Ко времени максимального оледенения относятся также отложения обводной долины, расположенной западнее современной долины р. Лена между устьями рек Линде и Хоруонко. В этой долине развиты аллювиальные галечники и пески, лежащие на волнистом ложе. Мощность песков доходит до 50 м. Первичная аккумулятивная поверхность в бассейне р. Хоруонко снижается в северном направлении от 170 до 120 м абсолютной высоты.

Средний подгоризонт представлен межледниковыми аллювиальными отложениями, хорошие разрезы которых имеются на р. Джарджан и его притоке р. Кыра-Тирехтях. Аллювий сложен галечниками и серыми песками с прослоями угольной крошки. Это указывает на формирование отложений главным образом за счет размыва угленосных песчаных толщ мелового возраста на правобережье р. Лена. Происходил также перемыг галечников высоких террас. Мощность аллювия достигает 5—10 м. Галечники и пески залегают на бестяхском горизонте и перекрываются мореной верхнего подгоризонта покровского горизонта.

Верхний подгоризонт обнажен в нижнем течении р. Джарджан, по р. Собопол и на правобережье р. Лена ниже пос. Натара. Он представлен черными моренными супесями с валунами. Мощность морены 5—10 м. Перекрывается она темно-серыми аллювиальными песками.

В составе верхнечетвертичных образований выделяются сангьяхтахский, натарский и якутский горизонты.

Сангьяхтахский горизонт представлен на р. Лена и ее притоках аллювиальной толщей мощностью 25 м, лежащей на низком цоколе (3—10 м). Это русловые галечники и пески, пойменные и старичные супеси и торф. Аллювий охарактеризован спорово-пыльцевым спектром лесного типа. На реках Моторчуна и Молодо в нем обнаружены кости *Bison priscus deminutus* W. G r o m., *Coelodonta antiquitatis* (Blum.), *Equus caballus* L., *Rangifer tarandus* L. (определения Э. А. Вангенгейм). На р. Лена у р. Атыыр-Айан найдены остатки *Mammuthus primigenius* Blum. и другие формы, характерные для верхнего плейстоцена. На правобережье р. Лена сангьяхтахский аллювий покрывается мореной, а на левобережье — пологодно-ледниковыми отложениями.

Натарский и якутский горизонты представлены в основном ледниковыми отложениями, перекрывающими большую часть территории Ленской равнины. В настоящее время еще не выработалось единого мнения о принадлежности ледниковых толщ к тому или иному горизонту, а также о количестве самостоятельных оледенений. Ряд авторов (В. В. Колпаков и др.) считают возможным выделить самостоятельное сартанское (якутское) оледенение, другие (Б. Н. Леонов и др.) рассматривают его как последнюю стадию зырянского (натарского) оледенения. Разрезы натарского и якутского горизонтов отмечаются по многим долинам правых притоков р. Лена, особенно по рекам Джарджан, Собопол, Юел-Сиктях и др.

В основании натарского горизонта лежат черные моренные суглинки и супеси, переполненные валунами и галькой плотных серых песчаников, принесенных из Верхоянья. Мощность морены 3—5 м. Это морена первой стадии оледенения, являющейся максимальной по площади распространения. Она перекрывается черными флювиогляциальными песками. Восточнее располагается полоса выходов морены второй стадии отступления зырянского (натарского) ледника, образующей крупные конечноморенные всхолмленные накопления, сложенные черными валунными супесями и суглинками. Здесь мощность морены достигает 20—40,

реже 80 м. Морена либо непосредственно выходит на поверхность, либо перекрыта флювиогляциальными песками следующей стадии отступления ледника. Еще восточнее полоса конечноморенных гряд протягивается непосредственно у выходов из гор крупных речных долин. Как уже указывалось, одни исследователи считают эти гряды образованиями третьей стадии отступления зырянского (натарского) ледника, другие рассматривают их как конечную морену самостоятельного сартанского оледенения. По составу эта морена мало отличается от описанных выше. На многих участках она перекрыта толщей черных тонкозернистых песков, относимых к якутскому времени и рассматриваемых в качестве зандровых образований ледника, отошедшего в горы.

Таким образом, на правобережье р. Лена разрез ледниковых отложений представлен чередованием морен с флювиогляциальными галечниками и песками. На левом берегу р. Лена наличие морены предполагается только в районе с. Жиганск. На остальных участках левобережья описываются тонкие супеси, которые можно рассматривать как осадки обширного слабо проточного бассейна, возникшего в долине р. Лена в результате подпора ее вод ледником. В. В. Колпаков называет эти супеси половодно-ледниковыми образованиями. По характеру литологии и выдержанности они напоминают конорскую свиту покровского горизонта. Эти осадки, имея полупокровный характер, поднимаются до высоты 80—100 м над р. Лена. Мощность их достигает 20—30 м. В спорово-пыльцевом спектре отложений не содержится пыльцы древесных пород, что свидетельствует о суровой климатической обстановке. Диатомеи представлены холоднолюбивыми озерными видами. К северу от долины р. Моторчуна супеси сменяются песками, также образующими покров. Ряд исследователей придают большое значение в образовании песков золовым процессам.

Описанные покровные пески и супеси находятся в несколько неясном соотношении со II террасой. Обычно аллювий, залегающий в основании террасы, с постепенным переходом перекрывается охарактеризованными выше песками или супесями.

Аллювий I террасы, представленный галечниками и песками, является позднеледниковым и принадлежит в основном к якутскому горизонту. Не исключено, что завершение формирования аллювиальной толщи относится к современной эпохе. В аллювии I террасы были обнаружены кости мамонта, оленя, лося.

К современным отложениям относятся пойменные и русловые отложения. Аллювий поймы р. Лена состоит из русловых галечников и песков, пойменных супесей, старичных песков, супесей и торфа. Его мощность 20—25 м.

ВЕРХОЯНСКИЙ ХРЕБЕТ

В области Верхоянского хребта четвертичные отложения распространены ограниченно, главным образом в долинах рек. Представлены они аллювиальными, ледниковыми и флювиогляциальными верхнечетвертичными и современными образованиями. Более древние отложения встречаются фрагментарно на плоских водоразделах и на участках сохранившихся поверхностей выравнивания.

Основные сведения о четвертичных отложениях этого региона получены при геологосъемочных работах, проводившихся НИИГА, ВАГТ, Главным гидрогеологическим управлением и ЯГУ.

Хотя нижнечетвертичные отложения в Верхоянском хребте не установлены, но наличие их представляется вполне вероятным, судя по находкам в отложениях, развитых на восточном склоне хребта в бассейне р. Бытантай, переотложенной пыльцы широколиственных. Возможно,

что на плоских участках водоразделов с остатками древних поверхностей выравнивания могут быть обнаружены аллювиальные или другие генетические разновидности нижнечетвертичных отложений. Степень их сохранности, по-видимому, очень невелика.

Имеются сведения о реликтах среднечетвертичных аллювиальных и ледниковых отложений на ряде участков Верхоянских гор. В бассейне р. Собопол, по данным Д. К. Башлавина, на древней выровненной поверхности, располагающейся примерно на уровне 500—600 м над современными руслами рек (абсолютные высоты 1000—1200 м), обнаружены остатки песчаных накоплений из песка и супеси с галькой. В спорово-пыльцевом спектре из этих отложений резко преобладает пыльца сосны и березы. На том же высотном уровне во многих других пунктах зафиксированы скопления хорошо окатанной гальки, иногда заключенной в супеси. В указанную выровненную поверхность врезаны две системы троговых долин (средне- и верхнечетвертичных), что позволяет считать охарактеризованные отложения образовавшимися в период до максимального оледенения. Они относятся к началу среднечетвертичной эпохи, т. е. к бестяхскому времени.

По данным В. М. Сергиенко, М. Г. Овандера и др., на юге Западного Верхоянья, в бассейне р. Томпо и ее притока р. Делинье остатки древнего аллювия обнаружены на высоких террасах (140—160 м). Здесь в основании рыхлой толщи лежат галечники с валунами из песчаников и алевролитов. Галька и валуны хорошо окатаны. Выше по разрезу галечники перекрываются лёссовидными ноздреватыми суглинками с неясной горизонтальной слоистостью. Общая мощность аллювия до 3 м. В суглинках обнаружена пыльца (переотложения?) кедра, ели, сосны и пихты, а также пыльца широколиственных — липы, вяза, граба и др. Кроме того, отмечена переотложенная пыльца верхнемеловых растений.

Среднечетвертичные ледниковые отложения, как правило, очень плохо сохранились. Они представлены развалами валунов, отдельными глыбами, перенесенными ледниками, а также сильно измененными валунными суглинками и супесями. Эти образования, по мнению ряда исследователей, известны в Хараулахе, Орулгане и в Западном Верхоянье. Обычно они приурочены к террасовидным поверхностям, расположенным на высоте 100—300 м над урезами рек, или к древним долинам, лишенным ныне современной гидросети. В бассейне р. Собопол выявлены валунные суглинки с валунами песчаников и диабазов, иногда со следами ледниковой штриховки. Мощность суглинков до 1—1,5 м.

В области Южного Верхоянья буровыми работами на р. Аллах-Юнь (Г. П. Павлов и Н. В. Голоперов) установлено, что мощность четвертичных отложений достигает 200—240 м. Нижняя их часть (8—10 м) сложена аллювиальными песками с суглинками и галечниками. Выше залегает толща озерно-речных илов мощностью до 120 м, которая перекрыта мореной зырянского оледенения. Аллювиальные и озерно-аллювиальные отложения данного разреза могут быть отнесены к межледниковью и предположительно соответствуют сангьяхтахскому горизонту.

Верхнечетвертичные отложения наиболее широко развиты среди четвертичных образований Верхоянья. Они представлены аллювиальными, озерно-аллювиальными, ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями.

В северной части Верхоянья к верхнечетвертичной эпохе относятся горизонтальнослоистые супеси и суглинки, развитые на побережье губы Буорхая и в некоторых долинах этого района. Отложения обычно содержат прослой торфа, остатки древесины и пресноводных моллюсков.

Характерны жильные льды. Костные остатки в отложениях принадлежат *Ovibos moschatus* Z i m m., *Rangifer tarandus* L. и *Equus caballus* L.

В бассейне р. Делинье верхнечетвертичный межледниковый аллювий II террасы, перекрытый мореной зырянского оледенения, представлен песками и суглинками общей мощностью 1—1,5 м и содержит хорошо окатанную гальку местных пород. Спорово-пыльцевой комплекс песков и суглинков характеризуется преобладанием пыльцы древесных пород (60—80%), много спор мхов (14—29%).

В долине р. Аллах-Юнь мощность морены достигает 50—100 м. Моренные накопления меньшей мощности, флювиогляциальные галечники и пески встречаются во многих долинах гор, но иногда они сильно размывы. Данные, достаточные для отнесения толщи ледниковых отложений к натарскому и якутскому горизонтам, на большей части территории отсутствуют. Однако лучшая сохранность якутского ледникового горизонта позволяет установить преобладание этих отложений в большинстве речных долин. Морены представлены скоплениями несортированного валунно-галечникового материала, едва скрепленного черными несортированными песками и суглинками. Флювиогляциальные отложения состоят из гравийников, галечников, песков. Нередко они слагают террасы высотой от 5 до 20 м.

Современные отложения представлены аллювием I террасы разных уровней, аллювием поймы и русла. Они всюду развиты по долинам рек. Мощность аллювия достигает 10—15 м. Он слагается галечниками и гравийниками, реже разнозернистыми песками. В галечниках верхней части разрезов террас заметную роль играют илы, супеси, суглинки с остатками древесины и линзами льда.

СОПОСТАВЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗРЕЗОВ

Данные по составлению разрезов четвертичных отложений различных районов Западной Якутии приведены в табл. 14 см. вкладку. Следует отметить, что сопоставление облегчается наличием в большинстве районов характерных и выдержанных горизонтов. Это плиоцен-нижнечетвертичные галечники, имеющие широкое площадное распространение и состоящие из хорошо окатанных галек особенно устойчивых пород (свиты табагинская, мархинская и др.). Достаточно четко выдерживается бестяхский горизонт, повсеместно представленный песками большой мощности (бестяхская, булкурская свиты). Отчетливо выделяется натарский горизонт, включающий широко развиты и хорошо сохранившиеся ледниковые образования. Повсеместно распространены так называемые «мамонтовые слои», связанные со II террасой большинства рек. Наконец, последним четким стратиграфическим элементом является современная пойма. Перечисленные стратиграфические единицы создают основу стратиграфической схемы, в которую достаточно определенно укладываются и другие типы отложений.

Приведенная схема сопоставления частных разрезов достаточно хорошо подтверждается находками фаунистических остатков и спорово-пыльцевыми спектрами. Нижнечетвертичные отложения в верхних слоях охарактеризованы остатками *Elephas wusti* M. P a v l., *Rhinoceros mercki* J a e g, *Equus* cf. *mosbachensis* R e i c h. Вероятно, к их нижней части относится находка *Archidiskodon meridionalis* (N e s t i). Среднечетвертичные отложения в нижних слоях содержат остатки *Mammuthus trogontherii* (P o h l.), *Bison priscus longicornis* W. G r o m., *Felis spelaea* C o l d f. и др. Выше появляется *Mammuthus primigenius* (ранний тип). Верхнечетвертичным отложениям свойственны остатки *Mammuthus pri-*

migenius (поздний тип), *Bison priscus deminutus* W. Grom, *Rangifer tarandus* L., *Alces alces* L. и др.

Спорово-пыльцевые спектры указывают на многократную смену умеренно-теплых и более суровых климатических условий. Довольно теплым климатом характеризуется конец раннечетвертичной эпохи (темнохвойная тайга на юге). Похолодание, начавшееся в бестяхское время, достигает максимума в покровское время. Началу позднечетвертичной эпохи свойственно потепление (темнохвойная тайга на юге), которое позднее сменяется похолоданием (лесотундра и тундра на большей части территории).

Подчеркнутое выше единство многих разрезов четвертичных отложений отражает общие закономерности развития региона в четвертичный период. Они обусловлены как значительной общностью тектонического развития территории (эпохи поднятий и оживления эрозии и эпохи усиленной аккумуляции), так и сменами ледниковых и межледниковых обстановок. Имеющиеся существенные различия в охарактеризованных разрезах, закономерно вытекающие из разной тектонической и географической позиции районов, заключаются в том, что ледниковые отложения горной и северо-западной частей территории сменяются своеобразными аллювиальными и озерно-аллювиальными отложениями на остальной ее площади. Влияние моря сказывается только на севере рассматриваемой территории.

КРАТКИЙ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Материалы по изучению четвертичных отложений и геоморфологии территории Западной Якутии достаточно отчетливо выявляют общий ход истории ее развития в четвертичном периоде. Впервые она довольно полно отражена в ряде работ Г. Ф. Лунгерсгаузена (1961а, б, в).

В конце неогена территория Средней Сибири испытала общее эпейрогеническое поднятие, в результате которого оживились эрозионные процессы и усилился снос продуктов выветривания с поверхности денудационных плато. Гальки наиболее устойчивых пород, содержащиеся в этом материале, были переотложены в аллювиальные накопления (табагинские, мархинские галечники).

В раннечетвертичную эпоху в общих чертах оформилось большинство речных долин. Долины того времени отличались большой шириной, но были относительно неглубокими. В них было сформировано до трех ярусов террас (черендейская, тустахская, пеледуйская террасы р. Лена; VI, V и IV террасы р. Вилюй и др.), аллювиальные отложения которых образовались в основном за счет размыва неогеновых галечников. Климат в это время был довольно теплым. Однако в конце раннечетвертичной эпохи проявилось похолодание, с чем, возможно, связано появление моренного типа отложений на крайнем севере территории. В результате поднятия и сопровождающего его глубокого вреза на рубеже ранне- и среднечетвертичных эпох создаются глубокие широко разработанные долины. В начале среднечетвертичной эпохи долины выполняются песчаным материалом, который слагает мощную бестяхскую свиту.

Среднечетвертичное (покровское, самаровское) оледенение оставило отчетливые следы в пределах Ленской равнины. Устанавливаются два этапа развития среднечетвертичного ледника, отразившиеся в появлении двух морен, разделенных речным аллювием. По всей вероятности, оледенение охватывало большие площади этой равнины. В других районах следы его сохранились слабо. На отдельных участках аллювий покровского времени замещается флювиогляциальными отложениями. В бассейне верхнего течения р. Лена, по-видимому, в это время произо-

шла существенная перестройка речной сети, о чем можно судить по изменению петрографического состава гальки в покровских террасах.

В крупном подпрудном бассейне в области Центрально-Якутской низменности к концу покровского времени была отложена мощная (до 100 м) толща озерных и озерно-аллювиальных супесей и суглинков (Лунгерсгаузен, 1961а). Подобный же генезис, по мнению В. В. Колпакова, имеет конорская свита в бассейне р. Линде.

В дельте р. Лена и на Приморской низменности в это время формируется толща темных илов с торфами (нижняя часть свиты кобах, джангылахская свита).

В начале позднечетвертичной эпохи происходит потепление, в результате которого исчезают ледники, в долинах формируются нормальные аллювиальные толщи (сангьяхтахский горизонт). Реки интенсивно размывают песчаные и песчано-глинистые отложения юры и мела и аккумуляруют толщу песчаного аллювия значительной мощности.

Верхнечетвертичное оледенение развивалось в горах и на крайнем северо-западе территории. Не исключено существование маломощных слабо активных льдов и в других ее частях. В развитии этого оледенения в Верхоянье отмечается не менее трех стадий, отражающих этапы постепенного сокращения льдов. Каждая из стадий отмечается полем основной морены, примыкающим к конечноморенным грядам. Ледники, по-видимому, существовали в течение всей второй половины позднечетвертичной эпохи и, постепенно уменьшаясь, растаяли в горах только в голоцене. Равнинная часть территории освободилась ото льда в конце натарского времени, после чего здесь были сформированы одна или две террасы. В конце оледенения по мере увлажнения климата появлялись озера, происходило заболачивание обширных участков и формировались своеобразные покровные суглинки. В периоды стадийных подвижек льдов на окружающих пространствах господствовали условия холодной засушливой пустыни, энергично протекали эоловые процессы (дюнообразование, возникновение дефляционных котловин и др.).

Современная эпоха характеризуется общим подъемом территории, оживлением эрозионных процессов и накоплением аллювия пойм и русел рек. Формирование озерных и болотных отложений идет в меньшем объеме, но довольно интенсивно накапливаются делювиально-элювиальные отложения, а в предгорьях быстро растут конусы выноса.

Процессы осадконакопления в четвертичное время свидетельствуют об определенной общности геологического развития всей территории, региональных проявлений тектонических движений и изменения климатической обстановки. Вместе с тем отчетливо выявляются районы, где накопление осадков было разномасштабным и протекало с разной интенсивностью. Проявление этих районов прежде всего предопределено направленностью и разными величинами амплитуд новейших тектонических движений. Средне-Сибирское плоскогорье и Верхоянские горы, находившиеся в условиях проявления устойчивого поднятия, были областями с преобладанием процессов денудации и ограниченными возможностями осадконакопления. Остатки покровов четвертичных отложений в этих районах приурочены лишь к определенным гипсометрическим уровням.

В Центрально-Якутской низменности и на низменностях северной части территории аккумуляция осадков в четвертичный период шла более интенсивно. Эти области отставали в своем поднятии и на отдельных этапах развития испытали погружение. В их пределах формировались сложно построенные аккумулятивные толщи значительной мощности. Здесь не намечается четких уровней аккумуляции, обычными явля-

ются комплексные образования. Отложения древних террас нередко погребены под более молодым аллювием и т. д.

С четвертичными отложениями связаны некоторые виды полезных ископаемых, в частности россыпи алмазов, золота, платины, ильменита и некоторых других ценных минералов. Галечники, пески, суглинки и глины, входящие в состав четвертичных отложений, могут быть использованы в качестве строительных материалов.

Алмазы распространены в рыхлых отложениях, развитых в пределах Средне-Сибирского плоскогорья. Расположение перспективных участков в значительной степени обусловлено географическим положением коренных источников алмазов и толщ, являющихся их промежуточными коллекторами. Вместе с тем при оценке перспектив того или иного участка нередко следует учитывать особенности формирования в его границах четвертичных отложений.

В последовательном ряду этапов развития территории для эпох россыпеобразования характерен прежде всего этап длительного спокойного развития, при котором вследствие глубокого разрушения коренных источников алмазов происходила подготовка материала к последующему переносу. Вторым условием является смена этого этапа периодом резкого оживления процессов эрозии, приводящего к глубокому расчленению территории и сносу материала в речные долины. Обычно этот период связывается с оживлением неотектонических движений. Необходимо также третье условие, заключающееся в активизации деятельности водотоков, определяемой главным образом климатическими условиями и способствующей транспортировке и сортировке материала.

В четвертичной истории развития рассматриваемой территории намечаются три этапа, благоприятных для образования россыпей. Первый этап относится к концу неогена — началу четвертичного периода, когда формировались табагинские и мархинские галечники. Их образованию предшествовала очень продолжительная эпоха выравнивания, приведшая к пенеппенизации территории. Затем проявились крупные подвижки, за которыми последовали оживление эрозии и интенсивный площадной снос. Второй, менее четко выраженный этап относится к средне-четвертичной эпохе. Он характеризуется существенным усилением эрозионных процессов, последовавших за поднятием территории, с последующей аккумуляцией алмазосодержащих отложений. В ряде долин северо-восточной части Сибирской платформы отмечается повышение содержания алмазов в аллювии среднечетвертичных террас. Третий этап приходится на современную эпоху. По-видимому, его следует связывать с общим усилением эрозионной деятельности, что обусловлено оживлением поднятий территории в голоцене и активностью водотоков.

При установлении закономерностей географического размещения россыпей следует иметь в виду, что концентрация алмазов происходит, как правило, на участках, где поступление пустого материала со склонов долины не в состоянии разубоживать формирующиеся россыпи и где сохраняется достаточно быстрое течение реки, обеспечивающее вынос легкого непродуктивного материала. Такого рода участки приурочены к районам с резким изменением уклона продольных профилей рек. В рассматриваемом регионе они локализируются в зоне сочленения положительных неоструктур (Оленекское, Мунское, Мархинское, Удзинское и другие поднятия) с Лено-Анабарским и Приверхоянским прогибами и Вилюйской синеклизой.

Золото в шлиховых пробах установлено по долинам большинства рек. Во многих случаях оно поступает в аллювий при размыве пермских, юрских и меловых отложений, где содержится в минимальных количествах. Мелкое золото в небольших весовых содержаниях есть в терра-

совом и современном аллювии рек Лена, Вилюй, Алдан. Однако в будущем может оказаться рентабельной добыча золота из ленского аллювия, учитывая огромные запасы песков при наличии дешевой электроэнергии. Особое внимание следует уделить аллювию сангьяхтахского горизонта, в значительной степени сформированному за счет размыва меловых образований и пород верхоянского комплекса, в которых установлено золото.

Россыпи золота в Верхоянье (Аллах-Юньский район на юге и район верховьев рек Дянышка и Бынтай на севере территории) связаны с аллювием доледниковых (?) погребенных долин (сангьяхтахский горизонт ?) и аллювием современной эпохи (I терраса, русло, пойма). Аллювиальные толщи не выдержаны по мощности. Наиболее перспективен, по-видимому, погребенный аллювий, так как его формирование происходило с меньшим участием материала ледникового происхождения.

Платина в россыпях бассейна р. Вилюй находится совместно с золотом. Источник ее недостаточно ясен. Наиболее вероятно, что она связана с перемывом мезозойских пород. Небольшая концентрация платины отмечается в основании разрезов современных аллювиальных отложений.

Ильменит отмечен в россыпях, локализующихся в районах кимберлитовых трубок. Наибольшие концентрации его отмечались в современном аллювии. По содержаниям и запасам россыпи не представляют промышленного интереса.

Различные по возрасту и генезису четвертичные толщи содержат разное строительное сырье. В неоген-четвертичных галечниках заключены огромные запасы высококачественных дорожностроительных материалов и добавок в строительные смеси, так как галька в них в основном представлена плотными и устойчивыми породами. Подобного типа галечники в нижнечетвертичных террасах имеют меньшие запасы. Большие запасы песков содержатся в отложениях бестяхского горизонта. Пески, как правило, невысокого качества; более чистые их разновидности могут быть найдены среди золотых песков, сформированных в разных по возрасту аллювиальных толщах. Настоящих глин в составе четвертичных отложений нет. Суглинки встречаются в ледниковых отложениях, но более чистые их разновидности связаны с озерными накоплениями.

ЛИТЕРАТУРА

Абрамов Б. С. 1958. Стратиграфия верхнедевонских и нижнекарбоновых отложений северо-восточного склона хребта Сетте-Дабан. Материалы по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР, вып. 13. Магадан.

Абрамов Б. С. 1963. Стратиграфия каменноугольных и пермских отложений Южного Верхоянья. Уч. зап. НИИГА, палеонт. и биостратигр., вып. 1.

Абрамов Б. С. 1965. Нижнекаменноугольные брахиоподы Сетте-Дабана. В сб. «Палеонтология и биостратиграфия палеозойских и триасовых отложений Якутии». М., изд-во «Наука».

Алексеев В. Р., Баранова М. С. и др. 1962. Новые данные о стратиграфии синийских отложений юго-восточной части Алданского щита. Совещ. по стратиграф. отложений верхнего докембрия Сибири и Дальнего Востока. Тезисы докл. Новосибирск.

Алексеев М. Н., Куприна Н. П. и др. 1962. Стратиграфия и корреляция неогеновых и четвертичных отложений северо-восточной части Сибирской платформы и ее восточного складчатого обрамления. М., Изд-во АН СССР.

Алексеева Р. Е. 1967. Брахиоподы и биостратиграфия нижнего девона Северо-Востока СССР. Хребты Сетте-Дабан и Таас-Хаяктах. М., изд-во «Наука».

Андреанов В. Н. 1966. Верхнепалеозойские отложения Западного Верхоянья. М., изд-во «Наука».

Андреанов В. Н., Булгакова М. Д. 1965. О среднекаменноугольном возрасте пограничных слоев тиксинской и верхоянской свит Хараулахских гор. Докл. АН СССР, т. 162, № 1.

Арсеньев А. А. 1961. Геологическое строение Оленек-Мархинского междуречья. Материалы по геол. и полезн. ископ. ЯАССР, вып. V. Якутск.

Арсеньев А. А., Иванова В. А. 1954. К стратиграфии палеозоя и мезозоя среднего течения р. Вилюй. В сб. «Вопросы геологии Азии», т. 1. М., Изд-во АН СССР.

Артамонова С. В. и др. 1967. Стратиграфия пограничных толщ триаса и юры центральной части Приверхоянского прогиба. В сб. «Стратиграфия мезозоя и кайнозоя Средней Сибири». М., изд-во «Наука».

Архангельская Н. А. и др. 1960. Фации нижнекембрийских отложений южной и западной окраин Сибирской платформы. Тр. ГИН АН СССР, вып. 33.

Архангельский А. Д., Шатский Н. С. 1933. Схема тектоники СССР. Бюлл. МОИП, нов. серия, геол. отд., т. XI, № 4.

Атласов И. П. 1957. Геологическое строение северной части Верхоянского хребта. Тр. НИИГА, т. 81.

Атласов И. П. 1960. Тектоника северо-восточной части Сибирской платформы и Предтаймырского прогиба. Тр. НИИГА, т. 106.

Бабаян Г. Д. и др. 1960. Геологическое строение и нефтегазоносность Якутской АССР. М., Госгеолтехиздат.

Баранова Ю. П. и др. 1958. Палеогеография бассейнов верхних течений рек Оленек и Мархи. Тр. НИИГА, т. 67, вып. 7.

Басков Е. А. 1959. Подземные воды Якутского артезианского бассейна и некоторые возможности их практического использования. Материалы ВСЕГЕИ, вып. 24.

Биджиев Р. А., Минаева Ю. И. 1962. Источник сноса в период формирования юрских отложений севера Приверхоянского прогиба и прилегающей части Вилюйской синеклизы. Тр. ВАГТ, вып. 8.

Бискэ С. Ф. 1964. Об условиях образования отложений четвертичных террас долины р. Лены между пос. Покровск и с. Жиганск. Тр. Ин-та геол. и геоф. СО АН СССР, вып. 8.

Битерман И. М., Горшкова Е. Р. 1961. Стратиграфия синийских отложений Оленекского и Куокско-Далдынского поднятия. Совещ. по разраб. униф. стратиграф. схем ЯАССР. Тезисы докл. Л.

Битерман И. М. и др. 1962. Новые данные о нижнекаменноугольных отложениях северо-востока Сибирской платформы. Докл. АН СССР, т. 144, вып. 3.

- Битерман И. М. и др. 1966. Еще раз о предтуркутском размыве на северо-восточной окраине Сибирской платформы. Уч. зап. НИИГА, регион. геол., вып. 7.
- Битерман И. М., Овандер М. Г. 1967. Среднепалеозойские коры выветривания на северо-востоке Сибирской платформы. «Советская геология», № 5.
- Богуш О. И., Юферев О. В. 1966. Фораминиферы карбона и перми Верхоянья. М., изд-во «Наука».
- Бодылевский В. И. 1957. Спорные вопросы стратиграфии юрских и меловых отложений Советской Арктики. Тр. Межвед. совещ. по разраб. униф. стратиграф. схем Сибири, 1956 г. М.—Л., Гостоптехиздат.
- Бодылевский В. И. 1960. Келловейские аммониты Северной Сибири. Зап. ЛГИ, т. 37, вып. 2.
- Болховитина Н. А. 1956. Атлас спор и пыльцы из юрских и нижнемеловых отложений Вилюйской впадины. Тр. ГИН АН СССР, вып. 2.
- Болховитина Н. А. 1958. Спорно-пыльцевые комплексы мезозойских отложений Вилюйской впадины и их значение для стратиграфии. Тр. ГИН АН СССР, вып. 24.
- Борщева Н. А., Лазаренко Н. П. 1966. К вопросу о взаимоотношении отложений среднего и верхнего кембрия на северо-востоке Анабарской антеклизы. Уч. зап. НИИГА, вып. 9.
- Будников В. И., Вааг О. В. 1967. Пермские отложения Сибирской платформы. В кн. «Стратиграфия палеозоя Средней Сибири». М., изд-во «Наука».
- Булина Л. В. 1961. Об использовании материалов аэромагнитной съемки для изучения глубинного строения земной коры в пределах Сибирской платформы. «Советская геология», № 5.
- Василевская Н. Д. 1957. Некоторые новые представители хвойных из нижнемеловых отложений северной части Ленского угольного бассейна. Тр. НИИГА, вып. 6.
- Василевская Н. Д. 1959а. Палеоботаническое обоснование стратиграфии угленосных отложений Ленского угольного бассейна. Тр. Межвед. совещ. по разраб. униф. стратиграф. схем Северо-Востока СССР, 1957 г. Магадан.
- Василевская Н. Д. 1959б. Стратиграфия и флора мезозойских угленосных отложений Сангарского района Ленского угленосного бассейна. Тр. НИИГА, т. 105.
- Василевская Н. Д. 1960. Гинкговые из нижнемеловых отложений низовьев р. Лены (Булунский район Ленского угленосного бассейна). Тр. НИИГА, т. 111.
- Василевская Н. Д. 1966. Некоторые раннемеловые растения Жиганского района. Тр. НИИГА, вып. 15.
- Василевская Н. Д., Павлов В. В. 1963. Стратиграфия и флора меловых отложений Лено-Оленекского района Ленского угленосного бассейна. Тр. НИИГА, т. 128.
- Васильев В. Г., Иванова М. Н. 1958. История развития Восточно-Сибирской платформы. В сб. «Вопросы геологии и нефтегазоносности ЯАССР». М., Гос-топтехиздат.
- Вахрамеев В. А. 1958. Стратиграфия и ископаемая флора юрских и меловых отложений Вилюйской впадины и прилегающей части Приверхоянского краевого прогиба. В кн. «Региональная стратиграфия СССР», т. 3. М., Изд-во АН СССР.
- Вахрамеев В. А., Пушаровский Ю. М. 1954. О геологической истории Вилюйской впадины и прилегающей части Приверхоянского краевого прогиба в мезозойское время. В кн. «Вопросы геологии Азии», т. 1. М., Изд-во АН СССР.
- Ващенко И. И. 1964. Основные черты литологии, угленосности и палеогеографической обстановки накопления угленосных свит меловых отложений в низовьях Лены и Оленека. Изв. вузов, «Геология и разведка», № 3.
- Веревкин Н. И. и др. 1966. Стратиграфия архея центральной части Алданского щита. В сб. «Геология и петрология докембрия Алданского щита». М., изд-во «Наука».
- Виленский А. М. 1966а. Классификация метаморфических образований, связанных с трапповыми интрузиями Сибирской платформы. В кн. «Геология и петрология интрузивных траппов Сибирской платформы». М., изд-во «Наука».
- Виленский А. М. 1966б. Фазовые равновесия и эволюция химизма пироксенов интрузивных траппов Сибирской платформы. В кн. «Геология и петрология интрузивных траппов Сибирской платформы». М., изд-во «Наука».
- Виленский А. М. 1967. Петрология интрузивных траппов севера Сибирской платформы. М., изд-во «Наука».
- Виноградов В. А. и др. 1961. Стратиграфия синийских отложений северо-западной части ЯАССР. Совещ. по разраб. униф. стратиграф. схем ЯАССР. Тезисы докл. Л.
- Виноградов В. А., Красильщиков А. А. 1963. О возрасте складчатого фундамента Оленекского поднятия Сибирской платформы. Докл. АН СССР, т. 152, № 3.

- Виноградов В. А., Соболевская Р. Ф. 1958. Синийские отложения северной части Хараулахских гор. Тр. НИИГА, т. 85.
- Витвицкий Г. Н. 1965. Климат. В сб. «Якутия». М., Изд-во АН СССР.
- Вихерт А. В. и др. 1961. Геологическое строение и рудоносность Западного Верхоянья. Тр. ЯФ СО АН СССР, серия геол., сб. 5.
- Воронец Н. С. 1962. Стратиграфия и головоногие моллюски юрских и нижнемеловых отложений Лено-Анабарского района. Тр. НИИГА, т. 110.
- Галабала Р. О. 1962а. Происхождение и возраст эйкских отложений. Тр. ВАГТ, вып. 8.
- Галабала Р. О. 1962б. О тектонике Предверхоянского краевого прогиба. Тр. ВАГТ, вып. 8.
- Галабала Р. О., Леонов Б. Н. 1966. Стратиграфия меловых отложений северной ветви Приверхоянского прогиба. В сб. «Мезозойские и кайнозойские отложения Средней Сибири». М., изд-во «Наука».
- Герке А. А. 1957. О микрофауне мезозойских отложений северной части Енисейско-Ленского края и ее стратиграфическом значении. Тр. Межвед. совещ. по разраб. униф. стратиграф. схем Сибири. 1956 г. М.—Л., Гостоптехиздат.
- Гитерман Р. Е., Голубева Л. В. 1965. История развития растительности Восточной Сибири в антропогене. В кн. «Основные проблемы изучения четвертичного периода». М., изд-во «Наука».
- Глушинский П. И. 1951. Результаты изучения богхедов и гумусовых углей Чарчукского месторождения. Тр. НИИГА, т. 24.
- Глушинский П. И. 1952. Геологическое строение и угленосность левобережья Оленекской протоки в устьевой части. Тр. НИИГА, т. 38.
- Гогина Н. И. и др. 1966. Еще раз к вопросу о чукукской свите и о региональном несогласии в залегании верхнекембрийских отложений. Уч. зап. НИИГА, регион. геол., вып. 9.
- Головенко В. К. 1957. К стратиграфии северо-восточной окраины Патомского нагорья. Вести. ЛГУ, серия геол., геогр., вып. 4, № 2.
- Гоньшакова В. И. 1961. Трапповый магматизм и магнетитовое оруденение юго-восточной части Сибирской платформы. Тр. ИГЕМ, вып. 61.
- Горнштейн Д. К. 1965. Тектоника и перспективы нефтегазоносности Алданской антеклизы. М., изд-во «Наука».
- Горнштейн Д. К. и др. 1963. Основные этапы геологического развития и перспективы нефтегазоносности Якутской АССР. М., Изд-во АН СССР.
- Горнштейн Д. К., Нахабцев Ю. С. 1961. К вопросу о возрасте отложений подкрасноцветной свиты. Материалы по геол. и полезн. ископ. ЯАССР, вып. IV.
- Горшенин Ю. Д. и др. 1961. К стратиграфии юрских отложений Усть-Вилюйского района. Материалы по геол. и полезн. ископ. ЯАССР, вып. VI.
- Граммберг И. С. и др. 1961. Стратиграфия и литология пермских и триасовых отложений северной части Приверхоянского прогиба и сопредельных складчатых сооружений. Тр. НИИГА, т. 118.
- Григорьев Н. Ф. 1966. Многолетнемерзлые породы Приморской зоны Якутии. М., изд-во «Наука».
- Грицик В. В. 1962. Некоторые особенности стратиграфии нижнего палеозоя, тектоники и нефтеносности Оленекско-Вилюйского междуречья. В кн. «Геология и полезные ископаемые ЯАССР». Якутск.
- Гроздилов А. Л. и др. 1964. Геологическое строение северо-восточной части Сибирской платформы. Изд. НИИГА.
- Гурари Ф. Г. 1947. О соленосности юго-востока Сибирской платформы. Изв. АН СССР, серия геол., № 4.
- Гусев А. И. 1957. Стратиграфия угленосных отложений Ленского угленосного бассейна. Тр. Межвед. совещ. по разраб. униф. стратиграф. схем Сибири. 1956 г., М.—Л., Гостоптехиздат.
- Гусев Ал. И. 1956. Мамонтовый горизонт. Материалы по четвертичной геол. и геоморф. СССР, нов. серия, вып. 1, Л.
- Гусев Ал. И. 1960. К истории развития Приморской равнины в четвертичное время. Тр. НИИГА, т. 112.
- Гусев Ал. И. 1961. Стратиграфия четвертичных отложений Приморской равнины. Материалы Всес. совещ. по изуч. четвертичного периода, т. 3.
- Демюкидов К. К. 1957. К стратиграфии синийских отложений севера Сибирской платформы и Хараулахских гор. Уч. зап. НИИГА, вып. 4.
- Демюкидов К. К. 1959. Основные черты геологического строения северо-восточной части Сибирской платформы. Тр. НИИГА, т. 101.
- Демюкидов К. К. и др. 1959. Стратиграфия синийских и кембрийских отложений северо-востока Сибирской платформы. Тр. НИИГА, т. 101.
- Демюкидов К. К., Лазаренко Н. П. 1964. Стратиграфия верхнего докембрия и кембрия и нижнекембрийские трилобиты северной части Средней Сибири и островов Советской Арктики. Тр. НИИГА, т. 137.

Джиноридзе Н. М. 1966. О возрасте джаскойской свиты Жиганского района. Тр. ВНИГРИ, вып. 249.

Джиноридзе Н. М., Меледина С. В. 1966. К стратиграфии средне-верхнеюрских отложений низовьев р. Лены. «Геология и геофизика», № 3.

Дзевановский Ю. К., Судовиков Н. Г. 1964. Докембрий Алданского щита и хребта Станового. XXI сесс. МГК. Докл. сов. геол. Проблема 9. М., Изд-во АН СССР.

Дибнер А. Ф. 1963. Сопоставление опорных разрезов пермских нефтеносных отложений Лено-Хатангского прогиба по палеонтологическим данным. Уч. зап. НИИГА, вып. 32.

Дмитриев А. Н. 1963. Стратиграфия мезозойских отложений бассейна р. Амги (Якутская АССР). Тр. ВНИГРИ, вып. 220 (8).

Домохотов С. В. 1960а. Индский ярус и зона отоцерас Восточного Верхоянья. Материалы по геол. и полезн. ископ. ЯАССР, вып. I. М.

Домохотов С. В. 1960б. О татарском ярусе Восточного Верхоянья. Материалы по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР, вып. 14. Магадан.

Домохотов С. В. 1961. Верхний триас и юра Восточного Верхоянья. Материалы по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР, вып. 15, Магадан.

Домохотов С. В. и др. 1966. Стратиграфия СССР. Пермская система. М., изд-во «Недра».

Дорофеева И. И. 1963. О происхождении некоторых типов алмазонасных водораздельных галечников. Изв. вузов, «Геология и разведка», № 8.

Дубарь Г. П. 1959. Стратиграфия и литология нижнемеловых отложений Нижне-Алданского района Ленского бассейна. В кн. «Некоторые вопросы геологии Азиатской части СССР». М., Изд-во АН СССР.

Дьяков А. Г. и др. 1960. Основные черты минерации восточной части Сибирской платформы. Материалы по геол. и полезн. ископ. ЯАССР, вып. III. Якутск.

Емельянцева Т. М., Кравцова А. И. 1959. Краткие сведения о новых данных по стратиграфии морских мезозойских отложений низовьев реки Лены. Уч. зап. НИИГА, вып. 13.

Емельянцева Т. М. и др. 1960. Геология и перспективы нефтегазонасыщенности низовьев р. Лены. Тр. НИИГА, т. 108.

Жуков В. В. и др. 1966. Палеогеография северо-востока Средне-Сибирского плоскогорья и Лено-Анабарской низменности в кайнозое. В кн. «Четвертичный период Сибири». М., изд-во «Наука».

Журавлева З. А. 1959. К стратиграфии древних осадочных отложений среднего течения р. Чары. Докл. АН СССР, т. 129, № 6.

Журавлева З. А. 1963. Онколиты и катаграфиты рифея и нижнего кембрия Сибири и Южного Урала и их стратиграфическое значение. Дисс. на соиск. уч. степ. канд. геол.-минер. наук. М., ГИН.

Журавлева З. А. и др. 1959. Стратиграфические соотношения патомского комплекса с осадочными отложениями западного и северного склонов Алданского щита. Докл. АН СССР, т. 128, № 5.

Журавлева З. А. и др. 1961. Строение и возраст отложений, относимых к толбинской свите (Юго-Восточная Якутия). Докл. АН СССР, т. 140, № 3.

Журавлева З. А. и др. 1962. Корреляция верхнего докембрия восточной и северной части Сибирской платформы и ее обрамления. Совещ. по стратиграф. отложений верхнего докембрия Сибири и Дальнего Востока. Тезисы докл. Новосибирск.

Забалуев В. В. 1959. Геологическое строение и история развития Приверхоянского краевого прогиба в районе Западного Верхоянья. Тр. ВНИГРИ, вып. 130.

Зайцев Н. С., Покровская Н. В. 1950. Стратиграфия и тектоника нижнепалеозойских отложений района среднего течения р. Лены. Очерки по геологии Сибири, вып. 15.

Зегебарт Д. К. 1936. К стратиграфии и тектонике древнего палеозоя и мезозоя право- и левобережья р. Лены от устья р. Бирюк до устья р. Синей и притоков рр. Наманы и Бирюка. Булл. МОИП, отд. геол., т. 14, № 3.

Зеленов К. К. 1957. Литология нижнекембрийских отложений северного склона Алданского щита. Тр. ГИН АН СССР, вып. 8.

Зимкин А. В. 1957. К стратиграфии пермских отложений Северо-Востока СССР. Материалы по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР, вып. 11. Магадан.

Зимкин А. В. 1959. Верхоянский комплекс отложений бассейна р. Яны. Материалы по геол. Якутии. Тр. ЯФ СО АН СССР, серия геол., вып. 3.

Зиракадзе М. И. 1960. Стратиграфия пермских отложений Саканджа-Байраинского междуречья Западного Верхоянья. Материалы по геол. и полезн. ископ. ЯАССР, вып. II. Якутск.

Зленко Н. Д. и др. 1964. Стратиграфия и вулканизм позднего докембрия юго-востока Сибирской платформы. XXI сессия МГК. Докл. сов. геол. Проблема 8. Изд-во АН СССР.

Зольников В. Г. 1957. Почвы Ленского и Олекминского районов Якутии и перспективы их сельскохозяйственного использования. В кн. «Материалы о природных условиях и сельском хозяйстве юго-запада ЯАССР», т. 2. М., Изд-во АН СССР.

Зольников В. Г. 1958. Почвенно-ландшафтные зоны Западной Якутии. Развитие производительных сил в связи с созданием алмазодобывающей промышленности. Якутск.

Иванов А. Г. и др. 1964. Стратиграфия Кемпендяйской впадины. Материалы Якутского стратиграф. совещ. Якутск.

Иванов А. П., Комарова А. Е. 1958. Пепловые туфы нижнего триаса северной части хребта Орулган. Инф. бюлл. НИИГА, вып. 10.

Иванов О. А., Лобанов М. Ф. 1961. Кайнозойские отложения арктических районов ЯАССР. Совещ. по разраб. униф. стратигр. схем ЯАССР. Тезисы докл. Л.

Ивенсен Ю. П., Салун С. А. 1950. Стратиграфия и тектоника северо-восточной окраины Патомского нагорья. Очерки по геологии Сибири, вып. 15.

Игнатченко Н. А. 1960. Геологическое строение и угольные месторождения западной части Ленского угленосного бассейна. М., Изд-во АН СССР.

Кабаньков В. Я. 1956. К вопросу о возрасте древних толщ северо-востока Сибирской платформы. Тр. НИИГА, т. 89.

Кабаньков В. Я. 1959а. Новые данные по стратиграфии ниже- и среднекембрийских отложений Оленекского поднятия (бассейн нижнего течения р. Оленек). Тр. НИИГА, т. 65.

Кабаньков В. Я. 1959б. Стратиграфия кембрийских отложений северо-восточного склона Анабарского поднятия (реки Б. Куонамка, Анабар). Тр. НИИГА, т. 101.

Кабаньков В. Я. 1966. О границе среднего и верхнего отделов кембрийской системы в бассейне р. Силигира (правый приток р. Оленека). Уч. зап. НИИГА, регион. геол., вып. 9.

Калинко М. К. 1959. История геологического развития и перспективы нефтегазосности Хатангской впадины. Тр. НИИГА, 104.

Каманин Л. Г. 1954. Некоторые черты палеогеографии Средней Сибири. Вопросы географии, сб. 35.

Кара-Мурза Э. Н. 1960. Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения мезозойских отложений Хатангской впадины. Тр. НИИГА, т. 109.

Кардопольцева О. И. и др. 1961. Новые данные о «водораздельных галечниках» междуречья Мархи и Тюнга. Тр. ВСЕГЕИ, нов. серия, т. 66.

Каширцев А. С. 1955. Материалы по стратиграфии и палеонтологии верхнепалеозойских отложений Юго-Западного Верхоянья. Тр. ЯФ СО АН СССР, сб. 2.

Каширцев А. С. 1957. О верхнепалеозойской фауне Западного Верхоянья и ее стратиграфическом значении. Тр. I сессии ВПО. Л.

Каширцев А. С. 1959а. Биостратиграфия отложений пермской системы Северо-Востока СССР. Тр. Межвед. совещ. по разраб. униф. стратиграф. схем Северо-Востока СССР, 1957 г. Магадан.

Каширцев А. С. 1959б. Полевой атлас фауны пермских отложений Северо-Востока СССР. М., Изд-во АН СССР.

Кипарисова Л. Д. 1937. Фауна триасовых отложений восточной части Советской Арктики. Тр. АНИИ, т. 91.

Кирина Т. И. 1966. Стратиграфия нижнеюрских отложений западной части Вилюйской синеклизы. Тр. ВНИГРИ, вып. 249.

Киричкова А. И., Сластенов Ю. Л. 1966. Стратиграфия и флора нижнемеловых отложений р. Лелиске (Западное Приверхоьянье). Тр. ВНИГРИ, вып. 249.

Кирусенко Т. С. 1959. Материалы по стратиграфии и тектонике Сетте-Дабана. Тр. ЯФ СО АН СССР, серия геол., сб. 4.

Кирюшина М. Т. 1959а. О проявлении мезо-кайнозойского вулканизма на северной окраине Сибирской платформы. Изв. АН СССР, серия геол., № 1.

Кирюшина М. Т. 1959б. Четвертичные отложения Советской Арктики. Анабарский массив и Анабаро-Хатангское междуречье. Тр. НИИГА, т. 91.

Кирюшина М. Т., Пуминов А. П. 1959. Четвертичные отложения севера Сибирской платформы и вопросы их алмазосности. Совещ. по геол. строению и минер. ресурсам Сибирской платформы. Тезисы докл. Иркутск.

Киселев А. Е. 1966. Литология и стратиграфия раннего мела Вилюйской синеклизы и Предверхоьянского прогиба. Тр. IX научн. конф. инж.-техн. фак-та Якутского ун-та. Якутск.

Киселев А. Е. 1968. Новые данные о границах, истории развития Приверхоьянского краевого прогиба и о характере сочленения его с Вилюйской синеклизой. «Геотектоника», № 1.

Кицул В. И. и др. 1966. Стратиграфическое расчленение и корреляция метаморфических толщ верхнеалданской свиты иенгрской серии Алданского щита. В сб. «Геология и петрология докембрия Алданского щита». М., изд-во «Наука».

- Кицул В. И., Лазебник К. А. 1966. Геология и петрография докембрийских кристаллических образований района слияния Алдана и Унгры (к проблеме «Унгринского клина»). В сб. «Геология и петрология докембрия Алданского щита». М., изд-во «Наука».
- Клычко К. Ф. и др. 1963. О границе индского и оленекского ярусов в Верхоянье. Уч. зап. НИИГА, вып. 1.
- Кокколин М. Л., Нахабцев Ю. С. 1961. Стратиграфия района Уринского антиклинория. Совещ. по разраб. униф. стратиграф. схем ЯАССР. Тезисы докл. Л.
- Колпаков В. В. 1961. Четвертичные отложения бассейна нижней Лены. Совещ. по разраб. униф. стратиграф. схем ЯАССР. Тезисы докл. Л.
- Колпаков В. В. 1966. Палеогеография четвертичного периода в нижнем течении р. Лены. Изв. вузов, «Геология и разведка», № 5.
- Колюн М. Н. 1959. Стратиграфо-литологический очерк верхоленской свиты кембрия среднего и верхнего течения р. Лены. Тр. ВСЕГЕИ, вып. 24.
- Комар В. А. 1957а. О средне- и верхнепалеозойских отложениях Вилюйской впадины. Докл. АН СССР, т. 112, № 3.
- Комар В. А. 1957б. К стратиграфии ордовика и силура среднего течения р. Вилюй. Докл. АН СССР, т. 112, № 4.
- Комар В. А. 1961. Строматолиты верхнедокембрийских отложений севера Сибирской платформы и их стратиграфическое значение. Совещ. по разраб. униф. стратиграф. схем ЯАССР. Тезисы докл. Л.
- Комар В. А. 1965. Строматолиты и стратиграфия верхнедокембрийских отложений севера Сибирской платформы. Дисс. на соиск. уч. степ. канд. геол.-минер. наук. М., ГИН.
- Комар В. В., Чумаков Н. М. 1957. Средне- и верхнепалеозойские отложения западной части Вилюйской впадины. Изв. АН СССР, серия геол., № 4.
- Корженевская Е. С. 1955. Опыт применения метода спорово-пыльцевого анализа для сопоставления меловых угленосных отложений Ленского бассейна. В кн. «Второе угольное геологическое совещание при Лаборатории геологии угля АН СССР». Тезисы докл. М., Изд-во АН СССР.
- Коробов М. Н. 1963. Нижний кембрий Хараулаха. Изв. АН СССР, серия геол., № 4.
- Коссовская А. Г. и др. 1960. Мезозойские и верхнепалеозойские отложения Западного Верхоянья и Вилюйской впадины. Тр. ГИН АН СССР, вып. 34.
- Косыгин Ю. А. 1963. Развитие Сибирской платформы в докембрии. «Геология и геофизика», № 7.
- Кошелкина З. В. 1958. Стратиграфия юрских отложений Вилюйской впадины и Приверхоанского краевого прогиба. Тр. МГРИ, т. XXXIII.
- Кошелкина З. В. 1960. О возрасте мезозойских отложений бассейнов реки Усунки и нижнего течения реки Молодо (нижнее течение р. Лены). Инф. бюлл. НИИГА, вып. 18.
- Красильщиков А. А., Виноградов В. А. 1960. Новые данные по стратиграфии и тектонике докембрия центральной части Оленекского поднятия. Инф. бюлл. НИИГА, вып. 22.
- Краснов И. И., Масайтис В. Л. 1955. Тектоника Оленекско-Вилюйского водораздела в связи со строением окраинных зон Тунгусской синеклизы. Материалы ВСЕГЕИ, нов. серия, вып. 7.
- Крутоярский М. А. и др. 1959. Кимберлиты бассейнов рек Омонос и Укуикт. Тр. НИИГА, т. 65.
- Крылова А. К. 1959. О верхнем девоне о. Столб в устье р. Лены. Докл. АН СССР, т. 124, № 1.
- Крылов Г. В. 1959. Лесорастительное районирование Сибири. Изв. Томского отд. Всес. ботанич. об-ва. Новосибирск.
- Крымгольц Г. Я., Тазихин Н. Н. 1957. Новые материалы к стратиграфии юрских отложений Вилюйской синеклизы. Докл. АН СССР, т. 116, № 1.
- Крысков Л. Н. и др. 1960. Новые раннепалеозойские трилобиты Восточной Сибири и Казахстана. В кн. «Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР», ч. II.
- Кудимова Е. А. 1963. О древней коре выветривания и перспективах бокситоносности в пределах северо-восточной части Сибирской платформы. Бюлл. МОИП, отд. геол., № 2.
- Кудрявцев В. А. 1966. Архей бассейна р. Сутам. В сб. «Геология и петрология докембрия Алданского щита». М., изд-во «Наука».
- Куликов М. В. 1957. Биостратиграфическое расчленение пермских отложений Хараулахских гор. Инф. сбор. ВСЕГЕИ, № 4.
- Кутейников Е. С., Сягаев Н. А. 1962. Тектоническое строение и история развития Кютингинского поперечного прогиба. Тр. НИИГА, т. 130.
- Лазаренко Н. П. 1959. Среднекембрийские *Pagetides* севера Сибирской платформы (трилобиты). Уч. зап. НИИГА, вып. 14.

- Лазуркин В. М. 1957. Геологическое строение района нижнего течения реки Лены (Ленская впадина). Тр. НИИГА, т. 81.
- Лазуркин В. М. 1959. Новые данные по геологии Северного Верхоянья. Инф. бюлл. НИИГА, вып. 14.
- Лазуркин Д. В., Корчинская М. В. 1963. К вопросу о стратотипе оленекского яруса. Тр. НИИГА, т. 136.
- Лапина Н. Н. 1962. Стратиграфия и брахиоподы нижнекаменноугольных отложений северо-востока Сибирской платформы в бассейне р. Оленек. Тр. ВНИГРИ, вып. 196.
- Лапина Н. Н. 1967. Доугленосные нижнекаменноугольные отложения Сибирской платформы. В кн. «Стратиграфия палеозоя Средней Сибири». М., изд-во «Наука».
- Лаппо В. И., Кусов Н. И. 1947. Нордвикское месторождение каменной соли. «Недра Арктики», № 2.
- Лебедев А. П. 1959. Дифференцированные трапповые интрузии Вилюйских гор. Тр. ИГЕМ, вып. 29.
- Лебедев А. П. 1960. Явления гибридизации и ассимиляции и их роль в платформенном магматизме. Тр. II Всес. петрограф. совещ. М., Госгеолтехиздат.
- Лев О. М. 1965. Новые данные о комплексе фораминифер из пермских отложений Оленекского поднятия. Уч. зап. НИИГА, вып. 8.
- Левашов К. К. 1958. Новые данные по стратиграфии и вулканизму девона Восточного Верхоянья. Изв. Сиб. отд. АН СССР, «Геология и геофизика», вып. 1.
- Левашов К. К. 1962. Петрология гранитондов Давелькич — Гуулондьянского междуречья. «Геология и геофизика», № 12.
- Левина А. П. 1963. Геоморфология, стратиграфия аллювиальных отложений и основные этапы развития долины р. Вилюя. Материалы по геол. и полезн. ископ. ЯАССР, вып. XI.
- Лейпциг А. В. 1958. Распределение фаций в отложениях нижнего кембрия западной части северного склона Алданского щита. В кн. «Вопросы геологии и нефтегазоносности ЯАССР». М., Гостоптехиздат.
- Лейпциг А. В. и др. 1961. К стратиграфии нижнеюрских отложений Западного Верхоянья. Материалы по геол. и полезн. ископ. ЯАССР, вып. IV.
- Леонов Б. Н. 1961б. Схема расчленения кембрийских отложений северо-восточной части Сибирской платформы для целей картирования в масштабе 1:200 000. Совещ. по разраб. униф. стратиграф. схем ЯАССР. Тезисы докл. Л.
- Леонов Б. Н. 1962. Основные черты геологии северо-востока Сибирской платформы. Тр. ВАГТ, вып. 8.
- Леонов Б. Н. и др. 1961. Водораздельные галечники и эйкские отложения в бассейне рек Мархи и Тюнга. Материалы Всес. совещ. по изучению четвертичного периода, т. III. М., Изд-во АН СССР.
- Леонов Б. Н. и др. 1965. Особенности тектонического развития Оленекского поднятия в позднем докембрии. Докл. АН СССР, т. 161, № 5.
- Леонов Б. Н., Покровский Г. М. 1968. Нижнемеловые отложения восточного крыла Приверхоанского прогиба. Изв. АН СССР, серия геол., № 1.
- Лермонтова Е. В. 1951. Нижнекембрийские трилобиты и археоциаты Восточной Сибири. М., Госгеолтехиздат.
- Лобанов М. Ф. 1939. Минеральные строительные материалы Советской Арктики и Субарктики. Тр. Арктич. ин-та, т. CXIII, № 56.
- Лобанов М. Ф. 1955. Силурийские отложения Северного Верхоянья. Докл. АН СССР, т. 105, № 4.
- Лобанов М. Ф. 1959. Третичные угленосные отложения Северного Верхоянья и Новосибирских островов. Совещ. по разраб. униф. стратиграф. схем Северо-Востока СССР, 1957 г. Магадан.
- Лунгерсгаузен Г. Ф. 1957. Стратиграфия четвертичных отложений восточной части Сибирской платформы. Тр. Межвед. совещ. по разраб. униф. стратиграф. схем Сибири, 1956 г. М., Гостоптехиздат.
- Лунгерсгаузен Г. Ф. 1961а. Геологическая история средней Лены и некоторые вопросы стратиграфии четвертичных отложений Восточной Сибири. Материалы Всес. совещ. по изучению четвертичного периода, т. III. М., Изд-во АН СССР.
- Лунгерсгаузен Г. Ф. 1961б. Некоторые особенности проявления новейшей тектоники на востоке Сибирской платформы. Неотектоника, т. 3. Изд. АН СССР, Рига.
- Лунгерсгаузен Г. Ф. 1961в. Стратиграфия кайнозойских отложений бассейна средней и нижней Лены и ее дельты. Тезисы докл. Совещ. по разраб. униф. стратиграф. схем. Л.
- Лунгерсгаузен Г. Ф., Соломина Р. В. 1966. Стратиграфия каменноугольных отложений Северного Хараулаха (низовья р. Лены). Докл. АН СССР, т. 168, № 5.
- Лутц Б. Г. 1959. Стратиграфия и тектоника южной части Анабарского массива. Докл. АН СССР, т. 126, № 6.

- Лутц Б. Г. и др. 1962. О составе и строении фундамента восточной части Сибирской платформы. Изв. Сиб. отд. АН СССР, Геология и геофизика, № 8.
- Люткевич Е. М., Лобанова О. В. 1960. Пеллециподы перми Советского сектора Арктики. Тр. ВНИГРИ, вып. 149.
- Макаров К. К. 1960. К перспективам нефтегазоносности бассейна верхнего течения р. Силигир и р. Далдын на южном склоне Анабарской антеклизы. «Геология и геохимия», № 3 (IX).
- Макаров К. К. и др. 1966. Новое в стратиграфии кембрийских отложений западной части южного крыла Анабарской антеклизы. Тр. ВНИГРИ, вып. 249.
- Максимов Е. П., Угрюмов А. Н. 1966. Геологическое строение центральной части Алданского щита. В сб. «Геология и петрология докембрия». М., изд-во «Наука».
- Маландин М. М. 1956. Новые данные по стратиграфии и угленосности Сангарского района Ленского угленосного бассейна. Тр. НИИГА, т. 89.
- Маландин М. М. 1962. Стратиграфия верхнемезозойских отложений Западного Верхоянья. Тр. НИИГА, т. 121.
- Марков Ф. Г. 1958. Стратиграфия отложений нижнего и среднего палеозоя Центрального сектора Советской Арктики. Тр. НИИГА, т. 92.
- Марков Ф. Г. 1959. Стратиграфия палеозойских отложений севера Центральной Сибири. Тр. Межвед. совещ. по разраб. униф. стратиграф. схем Северо-Востока СССР, 1957 г. Магадан.
- Мартинсон Г. Г. 1962. О корреляции мезозойских континентальных отложений центральных районов Азии. «Советская геология», № 8.
- Масайтис В. Л. 1965. Среднепалеозойская трапповая формация на Сибирской платформе. Докл. АН СССР, т. 162, № 3.
- Масайтис В. Л. и др. 1966. Вулканогенно-осадочные толщи среднего палеозоя в Нюйской и Березовско-Кемпендйской впадинах. Совещ. по пробл. «Геологическое строение и нефтегазоносность восточной части Сибирской платформы и прилегающих районов». Тезисы докл. Якутск.
- Межвилк А. А. 1958а. История геологического развития Северного Хараулаха. Изв. АН СССР, серия геол., № 3.
- Межвилк А. А. 1958б. Стратиграфия Северного Хараулаха. «Советская геология», № 7.
- Межвилк А. А. 1958в. О синии и кембрии в южной части Анабарского массива. Инф. бюлл. НИИГА, вып. 12.
- Межвилк А. А. 1958г. Третичные отложения Северного Хараулаха. Тр. НИИГА, т. 80.
- Межвилк А. А. 1958д. Новые данные по стратиграфии ордовикских и силурийских отложений Северного Хараулаха. Тр. НИИГА, т. 80.
- Межвилк А. А. 1961. Четвертичные отложения Северного Хараулаха. Тр. НИИГА, т. 117, вып. 15.
- Месежников М. С., Кирина Т. И. 1966. О распространении морских ааленских отложений в западной части Вилуйской синеклизы. Тр. ВНИГРИ, вып. 249.
- Милашев В. А. 1958. Кимберлиты южной части Среднеоленского района. Зап. Всес. минер. об-ва, ч. 87, № 3.
- Милашев В. А., Шульгина Н. И. 1959. Новые данные о возрасте кимберлитов Сибирской платформы. Докл. АН СССР, т. 126, № 6.
- Минаева Ю. И., Биджиев Р. А. 1962. О среднепалеозойской коре выветривания северо-востока Сибирской платформы. Тр. ВАГТ, вып. 8.
- Миролюк Е. П. 1966. Структурно-стратиграфическое расчленение кристаллических образований нижнего докембрия западной части Алданского щита и соотношение олекминской серии и стенового комплекса. В сб. «Геология и петрология докембрия Алданского щита». М., изд-во «Наука».
- Митт К. Л. 1961. Предварительные результаты исследования четвертичных отложений и геоморфологического строения Анабаро-Оленекского междуречья севернее 71° с. ш. Материалы по геол. и полезн. ископ. ЯАССР, вып. V. Якутск.
- Моор Г. Г. 1940а. Перспективы алмазоносности севера Центральной Сибири. Проблема Арктики, № 3.
- Моор Г. Г. 1940б. Чарнокитовая серия Анабарского докембрия и сходные с нею метаморфические образования. Изв. АН СССР, серия геол., № 6.
- Муравьев В. И. 1956. Литологическая характеристика пород верхней континентальной толщи центральной и западной части Вилуйской впадины. Изв. АН СССР, серия геол., № 9.
- Мусалитин Л. А. 1959. Стратиграфический разрез верхнепалеозойских отложений в северной части Западного Верхоянья. Уч. зап. НИИГА, вып. 16.
- Мусалитин Л. А. 1960а. К стратиграфии пермских отложений верховьев реки Бытынтай (Западное Верхоянье). Материалы по геол. и полезн. ископ. ЯАССР, вып. 1.

Мусалитин Л. А. 1960б. О возрасте слоев с отпечатками мазуровско-алыкаевской флоры в отложениях верхнего палеозоя Западного Верхоянья. Уч. зап. НИИГА, вып. 18.

Мусалитин Л. А. 1961а. К выделению былькатской, собольской и халданской свит в толще верхнепалеозойских отложений бассейна р. Собопол. Материалы по геол. и полезн. ископ. ЯАССР, вып. IV.

Мусалитин Л. А. 1961б. К стратиграфии верхнего палеозоя Западного Верхоянья. Совещ. по разраб. униф. стратиграф. схем ЯАССР. Тезисы докл. Л.

Мусалитин Л. А. 1961в. Стратиграфия верхнего палеозоя Западного Верхоянья. Совещ. по разраб. униф. стратиграф. схем ЯАССР. Тезисы докл. Л.

Мусалитин Л. А. 1962. Об основных вопросах стратиграфии верхнепалеозойских отложений Верхоянья. Материалы по геол. и полезн. ископ. ЯАССР, вып. IX.

Нарожных Л. И. и др. 1967. К вопросу о стратиграфии и корреляции синийских отложений Патомской складчатой области, Березовской впадины и северо-западного склона Алданского щита. Материалы Якутского стратиграф. совещ. Якутск.

Натапов Л. М. 1962. Отложения типа доманиковой формации на северо-востоке Сибирской платформы. «Советская геология», № 11.

Наумов А. Н. 1960. Верхнекаменноугольные отложения Орулганского хребта. Тр. НИИГА, т. 111.

Наумов А. Н. 1961. Каменноугольные отложения западного склона хребта Орулган (Северное Верхоянье). Уч. зап. НИИГА, вып. 24.

Нахабцев Ю. С. 1958. Некоторые силурийские, девонские, каменноугольные и пермские кораллы *Rugosa* и *Tabulata* Сетте-Дабана. Науч. сообщ. ЯФ АН СССР, вып. 1.

Нахабцев Ю. С. 1961. Стратиграфическое положение толбинской свиты в нижнепалеозойском разрезе. Материалы по геол. и полезн. ископ. ЯАССР, вып. IV.

Нахабцев Ю. С. 1964. Стратиграфия Уринского антиклинория. Материалы Якутского стратиграф. совещ. Якутск.

Нахабцев Ю. С. и др. 1964. Стратиграфия Березовской и Нюйской впадин. Материалы Якутского стратиграф. совещ. Якутск.

Некрасова О. И. 1955. Литология ниже- и среднекембрийских отложений разреза Амгинской опорной скважины (Восточная Сибирь). Тр. ВСЕГЕИ, т. 4.

Некрасова О. И., Чернышева Н. Е. 1959. Новые данные по стратиграфии нижней и среднего кембрия юго-восточной окраины Сибирской платформы. Тр. ВСЕГЕИ, вып. 24.

Никифорова О. И., Андреева О. Н. 1960. Стратиграфия и палеогеография ордовика Сибирской платформы. Докл. сов. геол. XXI сессия МГК. Докл. сов. геол. Проблема 7.

Никифорова О. И., Андреева О. Н. 1961. Стратиграфия ордовика и силура Сибирской платформы и ее палеонтологическое обоснование. Тр. ВСЕГЕИ, нов. серия, т. 56.

Николаев И. Г. 1938. Материалы по геологии и полезным ископаемым южной части Хараулахских гор Якутской АССР. Тр. АНИИ, т. 107.

Одинцов М. М. 1960. Материалы по геологии и алмазности Сибирской платформы. Тр. Вост.-Сиб. фил. АН СССР, серия геол., вып. 14.

Одинцова М. М. 1962а. Палеогеографические факторы россыпеобразования на границе позднекарбового и раннепермского времени на Оленекско-Мархинском междуречье. Материалы по геол. и полезн. ископ. ЯАССР, вып. X.

Одинцова М. М. 1962б. Стратиграфия континентальных нижеюрских отложений и проблемы алмазности осадков центральной части Сибирской платформы. Материалы по геол. и полезн. ископ. ЯАССР, вып. IX. Якутск.

Озерцова В. А. и др. 1959. Рельеф кристаллического фундамента юго-восточной части Сибирской платформы по данным аэромагнитной съемки. «Советская геология», № 5.

Осипова З. В. 1965. Об одном из способов обработки результатов минералогического анализа тяжелой фракции осадочных пород. Уч. зап. НИИГА, вып. 7.

Осипова З. В., Басов В. А. 1965. Стратиграфия и литология отложений волжского яруса Анабаро-Ленского междуречья в связи с их алмазностью. Уч. зап. НИИГА, вып. 6.

Осипова З. В., Поршнева Г. И. 1966. О возрасте траппов Уджинского поднятия. Уч. зап. НИИГА, вып. 8.

Павлов В. В. 1958. Палинологическое обоснование возраста отложений, слагающих возвышенность Собо-Хайя в устье р. Вилюя (Ленский угленосный бассейн). Уч. зап. НИИГА, вып. 12.

Павлов В. В., Попова Л. Л. 1961. Палинологическая характеристика верхнекембрийских осадков оленекской серии в Оленекском районе (Ленский угленосный бассейн). Тр. НИИГА, т. 124.

- Панов В. В. 1960а. Стратиграфия мезозойских отложений западного склона Верхоянского хребта в междуречье Собопол — Кюндюдей. Материалы по геол. и полезн. ископ. ЯАССР, вып. II.
- Панов В. В. 1960б. Условия формирования и нефтегазоносности Приверхоянского прогиба и Вилюйской синеклизы. Материалы по геол. и полезн. ископ. ЯАССР, вып. I.
- Петров А. Ф. 1966. Геология западной части Алданского щита в бассейнах рек Чары и Токко. В сб. «Геология и петрология докембрия Алданского щита». М., изд-во «Наука».
- Петров А. Ф. 1967. Геологическое строение и тектоника протерозойского обрамления Алданского щита в бассейнах рек Олекмы, Токко, Чары. Материалы Якутского стратиграф. совещ. Якутск.
- Плотникова М. И. и др. 1963. Стратиграфия и литология «водораздельных галечников» Мархино-Тюнгского междуречья и палеогеография времени их накопления в связи с историей формирования алмазонасных россыпей бассейна среднего течения р. Мархи. Тр. ЯФ СО АН СССР, серия геол., сб. 9.
- Плотникова М. И. и др. 1965. Палеогеография Приленского района в связи с формированием алмазных россыпей. М., изд-во «Наука».
- Полевая Н. И., Казаков Г. А. 1960. Новые данные по геохронологии позднего докембрия. Докл. АН СССР, т. 135, № 1.
- Полевая Н. И., Казаков Г. А. 1961. Возрастное расчленение и корреляция древних немых отложений по отношению Ag^{40}/K^{40} в глауконитах. Тр. ЛАГЕА, вып. 12.
- Полуботко И. В. 1959. Стратиграфический разрез перми, триаса, юры в бассейне рек Бытантая и Эчия. Тр. Межвед. совещ. по разраб. униф. стратиграф. схем Северо-Востока СССР, 1957 г. Магадан.
- Попов Ю. Н. 1957. Угленосные отложения Северо-Востока СССР. Тр. Лабор. геол. угля АН СССР, вып. 7.
- Попов Ю. Н. 1959. Стратиграфия и палеонтологическая характеристика триаса Северо-Востока СССР. Тр. Межвед. совещ. по разраб. униф. стратиграф. схем Северо-Востока СССР, 1957.
- Попов Ю. Н. 1960. Корреляция отложений триаса Арктики и субарктических районов. Тр. НИИГА, т. 114.
- Попов Ю. Н. 1961а. Проблема рэтского яруса на северо-востоке Азии. «Советская геология», № 3.
- Попов Ю. Н. 1961б. Норийские отложения Северо-Востока СССР и проблема рэтского яруса. Тр. НИИГА, т. 123.
- Попов Ю. Н. 1965. Возраст слоев с *Jakutoceras* в Верхоянье. Уч. зап. НИИГА, вып. 7.
- Попов Ю. Н. и др. 1964. Некоторые данные о каменноугольных отложениях низовьев р. Лены. Уч. зап. НИИГА, вып. 6.
- Попова А. И. 1961. К палеогеографии четвертичного периода бассейна среднего течения Вилюя. Докл. научн. сессии Ин-та геол. ЯФ СО АН СССР.
- Прокопчук Б. И., Израилев Л. М. 1965. Основные направления сноса грубообломочного материала и алмазов на северо-востоке Сибирской платформы в нижнеюрское время. Изв. вузов, «Геология и разведка», № 5.
- Пуминов А. П. 1962. Покровные образования Анабаро-Ленского междуречья. Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 27.
- Пуминов А. П. 1964а. Четвертичные спорово-пыльцевые спектры в осадках речных террас востока Средне-Сибирского плоскогорья и их значение для стратиграфических и палеогеографических сопоставлений. Уч. зап. НИИГА, вып. 5.
- Пуминов А. П. 1964б. Позднеледниковая и голоценовая эпохи на северо-востоке Средне-Сибирского плоскогорья по спорово-пыльцевым данным. Тр. Ин-та геол. и геоф. СО АН СССР, вып. 9.
- Пуминов А. П., Левина Ф. М. 1957. Первые данные о растительности верховьев реки Оленек в раннечетвертичную эпоху. Уч. зап. НИИГА, вып. 1.
- Пушаровский Ю. М., Вахрамеев В. А. 1954. О геологической истории Вилюйской впадины. В кн. «Вопросы геологии Азии», т. 1.
- Пчелина Т. М. 1960. Литолого-петрографическая характеристика мезозойских пород Сангарского района Ленского бассейна. Тр. НИИГА, т. 112.
- Рабкин М. И. 1958а. Ультраосновные породы Анабарского щита. Тр. НИИГА, т. 80.
- Рабкин М. И. 1958б. Об абсолютном возрасте метаморфического комплекса и гранитных интрузий Анабарского щита. Тр. НИИГА, т. 85.
- Рабкин М. И. 1958в. Кимберлиты северной части Сибирской платформы (бассейн р. Оленек) и вопросы их генезиса. Материалы к II Всес. петрограф. совещ. Изд. АН УзССР.
- Рабкин М. И. 1959. Геология и петрология Анабарского кристаллического щита. Тр. НИИГА, т. 87.

- Рабкин М. И. 1960. Докембрий Анабарского щита. XXI сессия МГК. Докл. сов. геол. Проблема 6. М., Изд-во АН СССР.
- Рабкин М. И., Милашев В. А. 1960. Кимберлитовый вулканизм севера Сибирской платформы. Тр. НИИГА, т. 14.
- Работнов В. Т. 1962. К вопросу о стратиграфии позднедокембрийских отложений бассейнов рек Джелинда—Юкта. Материалы по геол. и полезн. ископ. ЯАССР, вып. X.
- Разгонов О. П. 1962. Схема стратиграфии мезозойских отложений бассейнов верховий рек Леписке и Белянки. Материалы по геол. и полезн. ископ. ЯАССР, вып. IX.
- Разумовская К. Э. 1956. О характере и распространении соленосных фаций Сибири. Тр. ВСЕГЕИ, вып. 8, ч. I.
- Решения Межвед. совещ. по разраб. униф. стратиграф. схем Сибири. 1956. М., Госгеолтехиздат.
- Решения Межвед. совещ. по разраб. униф. стратиграф. схем Дальнего Востока. 1958. М., Госгеолтехиздат.
- Решения Межвед. совещ. по разраб. униф. стратиграф. схем Северо-Востока. 1958. М., Госгеолтехиздат.
- Решения совещ. по стратиграфии отложений верхнего докембрия Сибири и Дальнего Востока. 1962. Новосибирск.
- Решения Межвед. совещ. по разраб. униф. стратиграф. схем ЯАССР. 1963. М., Госгеолтехиздат.
- Рожков Б. Н. и др. 1936. Материалы к геологии и петрографии Анабарского массива. Тр. АНИИ, т. 130.
- Ронкина З. З. 1965. Вещественный состав и условия формирования юрских и меловых отложений севера Центральной Сибири. Тр. НИИГА, т. 146.
- Рыбаков Б. И. 1961. Синийские отложения Уджинского поднятия. Тр. НИИГА, т. 125, вып. 17.
- Савицкий В. Е. 1959а. Корреляция разрезов и схемы стратиграфического расчленения кембрийских отложений Анабарской антеклизы. Тр. НИИГА, т. 101.
- Савицкий В. Е. 1959б. Стратиграфия кембрийских отложений восточного склона Анабарского поднятия (реки Малая Куонамка, Моспаки). Тр. НИИГА, т. 101.
- Савицкий В. Е. и др. 1959. Стратиграфия синийских и кембрийских отложений северо-востока Сибирской платформы. Тр. НИИГА, т. 101.
- Сакс В. Н. 1953. Четвертичный период в Советской Арктике. Тр. НИИГА, т. 77.
- Сакс В. Н. 1958. Стратиграфия юрских и меловых отложений Центрального сектора Советской Арктики. Тр. НИИГА, т. 92.
- Сакс В. Н. 1961. Палеогеография Арктики в юрском и меловом периодах. Докл. на ежегодных чтениях памяти В. А. Обручева, т. IV, 1956—1960 гг. М., Изд-во АН СССР.
- Сакс В. Н. и др. 1959. Мезозойские отложения Хатангской впадины. Тр. НИИГА, т. 99.
- Сакс В. Н. и др. 1963. Стратиграфия юрской и меловой систем Севера СССР. Изд. АН СССР, М.—Л.
- Сакс В. Н., Тесленко Ю. В. 1967. Основные проблемы стратиграфии юрской и меловой систем в Средней Сибири. В сб. «Стратиграфия мезозоя и кайнозоя Средней Сибири». М., изд-во «Наука».
- Салоп Л. И. 1964. Геология Байкальской горной области, т. I. М., изд-во «Недра».
- Салоп Л. И. 1967. Геология Байкальской горной области, т. II. Магматизм, тектоника, история геологического развития. М., изд-во «Недра».
- Самозванцев В. А., Самозванцева З. М. 1961. Стратиграфия нижнекембрийских отложений юго-восточной окраины Алданского щита в свете новых данных. Тр. ВАГТ, т. 7.
- Санин П. И. и др. 1950. Битумы и битуминозные породы кембрийских отложений. Тр. Ин-та нефти АН СССР, т. I, вып. 2.
- Сарсадских Н. Н., Попугаева Л. А. 1955. Новые данные о проявлении ультраосновного магматизма на Сибирской платформе. «Разведка недр», № 5.
- Семенов Н. П. 1962. Докембрийская геохронологическая шкала СССР. Тр. X сессии комиссии по опред. абс. возраста геол. формаций. Изд. АН СССР.
- Сидоров Д. П., Сластенюв Ю. Л. 1961. К стратиграфии мезозойских угленосных отложений Усть-Вилюйского газоносного района. Тр. ВНИГРИ, вып. 186.
- Сиротин К. М. 1954. О возрасте траппов бассейна среднего течения р. Вилюя. Докл. АН СССР, т. XCV, № 1.
- Смирнов Л. П. 1953. Геологическое строение центральной части бассейна р. Попигаи. Тр. НИИГА, т. 58.
- Смирнов Л. П. 1962. Стратиграфия меловых континентальных отложений Попигаи впадины. Тр. НИИГА, т. 121, вып. 18.

Смирнов Л. П. 1965. Древняя кора выветривания на кристаллических породах Анабарского щита. Уч. зап. НИИГА, вып. 5.

Смирнова О. К. 1962. Вопросы стратиграфии, условий накопления и алмазности юрских морских отложений Вилуйской впадины. Материалы по геол. и полезн. ископ. ЯАССР, вып. IX. М., Госгеолтехиздат.

Соколов Б. С. 1960. Некоторые общие вопросы стратиграфии отложений позднего докембрия и раннего палеозоя СССР (синий, кембрий, ордовик, силур). «Геология и геофизика», № 4.

Соколов Б. С. 1961. Основные вопросы додевонской стратиграфии Сибирской платформы. «Геология и геофизика», № 10.

Соловьев П. А. 1959. Криолитозона северной части Лено-Амгинского междуречья. М., Изд-во АН СССР.

Соломина Р. В. 1959. К стратиграфии пермских отложений Северного Хараулаха. Инф. бюлл. НИИГА, вып. 17.

Соломина Р. В. 1960. Новые данные о возрасте атырдахской свиты на Северном Хараулахе. Уч. зап. НИИГА, вып. 21.

Соломина Р. В. 1962. К стратиграфии каменноугольных отложений Верхоянья. Уч. зап. НИИГА, вып. 30.

Соломина Р. В., Мусалитин Л. А. 1966. Стратиграфия каменноугольных отложений хребта Орулган (Верхоянье). Уч. зап. НИИГА, вып. 15.

Сороков Д. С. 1957. Стратиграфия морских мезозойских отложений северной части Ленского и Лено-Хатангского прогибов. Тр. Межвед. совещ. по разраб. униф. стратиграф. схем Сибири, 1956 г. М.—Л., Гостоптехиздат.

Сороков Д. С. 1958а. Стратиграфия и фации морских мезозойских отложений Лено-Оленекского района. Тр. НИИГА, т. 85.

Сороков Д. С. 1958б. Стратиграфия триасовых отложений Центрального сектора Советской Арктики. Тр. НИИГА, т. 92.

Сороков Д. С. 1963. Пермские и триасовые отложения Лено-Оленекского района и перспективы их нефтегазоносности. Дисс. на соиск. уч. степени канд. геол.-минер. наук, Л.

Спижарский Т. Н. 1945. Схема тектоники Советского сектора Арктики. В сб. «25 лет Арктич. научн.-исслед. ин-та ГУСМП (1920—1945 гг.)» М.—Л.

Спижарский Т. Н. 1958а. Стратиграфия и фации осадочно-вулканогенного покрова Сибирской платформы. «Советская геология», № 12.

Спижарский Т. Н. 1958б. Тектоника Сибирской платформы. В кн. «Геологическое строение СССР», т. 3.

Спижарский Т. Н. 1964. Сибирская платформа, ее возникновение и история развития. Материалы совещ. по пробл. тектоники в Москве. М., изд-во «Наука».

Старостина З. М. 1955. Геологическое строение северной части Патомского нагорья и прилегающей части Ленского пещелена. Бюлл. МОИП, нов. серия, отд. геол., т. XIII, вып. 3.

Старостина З. М. 1956. Строение юго-восточной части Вилуйской синеклизы. Изв. АН СССР, серия геол., № 8.

Стрелков С. А. 1956. Новые данные о рельефе и четвертичных отложениях долины р. Лены к северу от Полярного круга. Тр. НИИГА, т. 89, вып. 6.

Стрелков С. А. 1959а. Стратиграфия четвертичных отложений побережья моря Лаптевых и западной части Восточно-Сибирского моря. Тр. Межвед. совещ. по разраб. униф. стратиграф. схем Северо-Востока СССР, 1957 г. Магадан.

Стрелков С. А. 1959б. Верхоянский хребет и прилегающие равнины. Тр. НИИГА, т. 91.

Стрелков С. А. 1959в. Отражение палеогеографических закономерностей на карте четвертичных отложений севера Сибири. Изв. ВГО, т. 91, № 1.

Стрелков С. А. 1959г. Формирование четвертичных отложений северной части Средне-Сибирского плоскогорья в связи с особенностями проявления новейшей тектоники. Тр. НИИГА, т. 102.

Стрелков С. А. 1964. Зырянское оледенение северной части Средне-Сибирского плоскогорья. Тр. Ин-та геол. и геоф. СО АН СССР, вып. 9.

Стрелков С. А. 1965. Север Сибири. М., изд-во «Наука».

Стрелков С. А. и др. 1957. О возможной тектонической причине переустройства речной сети в низовьях рек Лены и Оленека. Инф. бюлл. НИИГА, вып. 6.

Стрелков С. А. и др. 1959. Четвертичные отложения Советской Арктики. Тр. НИИГА, т. 91.

Суворова Н. П., Петропавловский В. В. 1957. О ленском ярусе нижнего кембрия севера Сибирской платформы. Докл. АН СССР, т. 113, № 3.

Сусов М. В., Арсеньева А. А. 1962. К геологии Куойкско-Мэрчимдэнского района (Якутская АССР). «Геология и геофизика», № 8.

Сычев В. Я. и др. 1957. О стратиграфии мезозойских отложений Жиганского района. Инф. бюлл. НИИГА, вып. 6.

- Тазихин Н. Н. 1959а. О границе максимального распространения юрского моря на Сибирской платформе. Инф. сб. ВСЕГЕИ, № 6.
- Тазихин Н. Н. 1959б. Юрские отложения р. Б. Ботуобуйа. Материалы ВСЕГЕИ, вып. 24.
- Тазихин Н. Н. 1961. Стратиграфия и фации юрских отложений Ангаро-Вилуйского прогиба. Тр. ВСЕГЕИ, нов. серия, т. 66.
- Тесаков Ю. И. 1967. О границе ордовика и силура в пределах Сибирской платформы. В сб. «Новые данные по биостратиграфии нижнего палеозоя Сибирской платформы». М., изд-во «Наука».
- Тесаков Ю. И., Шпунт Б. Р. 1967. Стратиграфия ордовикских и силурийских отложений междуречья Оленека и Моркоки (Сибирская платформа). В сб. «Новые данные по биостратиграфии нижнего палеозоя Сибирской платформы». М., изд-во «Наука».
- Тесленко Ю. В. 1967. Палеоботаническое обоснование стратиграфии юрских континентальных отложений юга Средней Сибири. В сб. «Стратиграфия мезозоя и кайнозоя Средней Сибири». М., изд-во «Наука».
- Тест Б. И. и др. 1962. Мезозойские отложения Жиганского района. Тр. НИИГА, т. 131.
- Тимофеев Б. В. 1959. Стратиграфия, палеонтологическая характеристика и сопоставление разрезов синийских и кембрийских отложений, развитых на северо-восточном склоне Алданского и южном Анабарского щитов. Тр. ВНИГРИ, вып. 130.
- Трофимов В. С. 1960. Палеозойские кимберлиты на Сибирской платформе. Докл. АН СССР, т. 135, № 4.
- Тучков И. И. 1962. Стратиграфия верхнетриасовых, юрских, нижнемеловых отложений и перспективы нефтегазоносности Северо-Востока СССР. М., Госгеолтехиздат.
- Устрицкий В. И. 1960. О границе нижней и верхней перми в Печорском бассейне и в Арктике. Тр. НИИГА, т. 114.
- Устрицкий В. И. 1967. О положении северного полюса в позднем палеозое на основании палеонтологических данных. «Геология и геофизика», № 1.
- Устрицкий В. И., Черняк Г. Е. 1965. О ярусном расчленении каменноугольных отложений севера Сибири. Уч. зап. НИИГА, вып. 10.
- Файнштейн Г. Х., Одинцова М. М. 1960. Закономерности размещения россыпных месторождений алмазов в северной и центральной частях Сибирской платформы. В кн. «Закономерности размещения полезных ископаемых», т. IV. Россыпи. Изд-во АН СССР.
- Флерова Н. А. 1959. К вопросу о расчленении ордовика и силура северо-восточного погружения Прибайкальского прогиба. Тр. ВНИГРИ.
- Фрадкин Г. С. и др. 1967а. О девонских отложениях на западе Вилуйской синеклизы. В кн. «Стратиграфия палеозоя Средней Сибири». М., изд-во «Наука».
- Фрадкин Г. С. и др. 1967б. О нижнем карбоне на западе Вилуйской синеклизы. В кн. «Стратиграфия палеозоя Средней Сибири». М., изд-во «Наука».
- Фрадкина А. Ф. 1961. Палинологическая характеристика юрских отложений по разрезу Сунтарской опорной скважины. Материалы по геол. и полезн. ископ. ЯАССР, вып. VI. Якутск.
- Фрадкина А. Ф., Киселева А. Е. 1964. Новые палинологические данные, уточняющие границу ниже-верхнемеловых отложений центральных районов Якутии. Уч. зап. НИИГА, вып. 4.
- Херасков Н. П., Колосов Д. М. 1938. Геология и геоморфология Западного Верхоянья. Тр. ВИМС, вып. 116.
- Чеботарева Н. С. и др. 1959. Стратиграфия четвертичных отложений среднего течения Лены и низовьев Алдана. В кн. «Ледниковый период на территории европейской части СССР и Сибири». М., Изд-во МГУ.
- Чернышева Н. Е. 1955а. Стратиграфия кембрийских отложений юго-восточной окраины Сибирской платформы. Материалы ВСЕГЕИ, вып. 7.
- Чернышева Н. Е. 1955б. Стратиграфия и распространение барылайской свиты (нижний кембрий) на южной и восточной окраинах Сибирской платформы. Материалы ВСЕГЕИ, вып. 9.
- Чернышева Н. Е. 1955в. Стратиграфия и фауна кембрийских отложений Сибирской платформы. Сб. ОНТИ МГиОН СССР, № 1.
- Чумаков Н. М. 1959. Стратиграфия и тектоника юго-западной части Вилуйской синеклизы. М., Изд-во АН СССР.
- Шведов Н. А. 1960. О возрасте слоев с *Gondwanidium sibiricum* (Petunp.) Zab. в Западном Верхоянье. Уч. зап. НИИГА, вып. 20.
- Швецов П. Ф. 1951. Подземные воды Верхоянско-Колымской горноскладчатой области и особенности их проявления, связанные с низкотемпературной вечной мерзлотой. М., Изд-во АН СССР.
- Шелудякова В. А. 1957. Материалы к изучению торфяников Якутии. Изд. Томского ун-та.

Шутов В. Д. 1958. Литолого-стратиграфическое расчленение и условия осадконакопления пермских и нижнетриасовых отложений Верхоянского хребта. Изв. АН СССР, серия геол., № 7.

Юрские континентальные отложения юга Сибирской платформы. Под ред. М. М. Одинцова. 1967. М., изд-во «Наука».

Юферев О. В. 1965. Комплексы фораминифер карбона хребта Сетте-Дабан. В кн. «Стратиграфия и палеонтология палеозоя Азиатской части СССР».

Ян-жин-шин В. А. 1960а. Новые данные по стратиграфии ордовика и силура хребта Сетте-Дабан. Материалы по геол. и полезн. ископ. ЯАССР, вып. II.

Ян-жин-шин В. А. 1960б. Стратиграфия девона северной части хребта Сетте-Дабана. Материалы по геол. и полезн. ископ. ЯАССР, вып. III.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение. <i>Ф. Г. Марков</i>	7
Глава I. История геологического изучения. <i>Ю. С. Нахабцев</i>	9
Глава II. Физико-географический очерк. Редактор <i>Ф. Г. Марков</i>	26
Рельеф. <i>Ю. С. Нахабцев</i>	26
Климат. <i>Г. П. Михалев</i>	33
Гидрография. <i>Г. П. Михалев</i>	36
Мерзлота. <i>П. А. Соловьев</i>	38
Почвы и растительность. <i>В. А. Шелудякова</i>	41
Географо-экономическая характеристика. <i>К. А. Кондаков</i>	50
Глава III. Основные черты геологического строения. <i>Ю. С. Нахабцев, Ф. Г. Марков</i>	53
Глава IV. Стратиграфия	60
Архейская группа. Редактор <i>М. И. Рабкин</i>	60
Анабарский кристаллический массив. <i>М. И. Рабкин</i>	60
Строение кристаллического фундамента территории Западной Якутии. <i>М. И. Рабкин</i>	71
Основные черты геологического развития в архее. <i>М. И. Рабкин</i>	77
Протерозойская группа. Редактор <i>Ф. Г. Марков</i>	80
Сибирская платформа	83
Анабарская антеклиза	83
Южный и восточный склоны Анабарского поднятия. <i>В. Я. Кабаньков, Б. Г. Лопатин, С. М. Табунов</i>	83
Удгинское поднятие. <i>В. Я. Кабаньков</i>	90
Оленекское поднятие. <i>А. А. Красильщиков, И. М. Битерман</i>	91
Алданская антеклиза	100
Северный склон Алданской антеклизы. <i>Д. К. Горнштейн, Ю. С. Нахабцев</i>	100
Учуро-Майская впадина. <i>Ю. С. Нахабцев</i>	101
Вилойская синеклиза. <i>Ю. С. Нахабцев</i>	104
Прибайкальский краевой прогиб. <i>Г. В. Гальперов, Ю. С. Нахабцев</i>	104
Приверхоянский краевой прогиб. <i>Р. А. Биджиев</i>	107
Патомская складчатая зона. <i>Ю. С. Нахабцев</i>	107
Верхоянская складчатая зона	111
Хараулахское поднятие. <i>В. А. Виноградов, В. М. Лазуркин</i>	111
Сетте-Дабанский горст-антиклинорий. <i>В. А. Ян-жин-шин</i>	112
Сопоставление основных разрезов. <i>Г. П. Михалев</i>	115
Краткий палеогеографический очерк. <i>Ю. С. Нахабцев</i>	118
Палеозойская группа	122
Кембрийская система. Редактор <i>Н. Е. Чернышева</i>	122
Сибирская платформа	124
Анабарская антеклиза	124
Склоны Анабарского поднятия. <i>В. В. Грицик, Е. П. Грицик, Е. О. Ефимов, В. Я. Кабаньков</i>	125
Суханская впадина. <i>В. Я. Кабаньков</i>	131
Удгинское поднятие. <i>В. Я. Кабаньков</i>	133
Оленекское поднятие. <i>К. К. Демочкив, Л. М. Натанов</i>	135
Мунское поднятие. <i>Б. Н. Леонов</i>	141
Алданская антеклиза	145
Северный склон Алданской антеклизы. <i>Д. К. Горнштейн, Ю. С. Нахабцев</i>	145
Учуро-Майская впадина. <i>Ю. С. Нахабцев, Н. Е. Чернышева</i>	156

Вилуйская синеклиза и Ангаро-Вилуйский прогиб. Ю. С. Нахабцев	159
Прибайкальский краевой прогиб	161
Пеледуйское поднятие. В. И. Болознев, Ю. А. Дукардт	161
Нюйская впадина. Ю. С. Нахабцев	165
Березовская впадина. Г. В. Гальперов, Ю. С. Нахабцев	169
Приверхоанский краевой прогиб. Ю. С. Нахабцев	174
Патомская складчатая зона	175
Уринский антиклинорий. Ю. С. Нахабцев	175
Верхоянская складчатая зона	178
Хараулахское поднятие. В. А. Виноградов, В. М. Лазуркин	178
Сетте-Дабанский горст-антиклинорий. В. А. Ян-жин-шин	181
Сопоставление основных разрезов. Ю. С. Нахабцев	184
Краткий палеогеографический очерк. Ю. С. Нахабцев	190
Ордовикская система. Редактор В. И. Бондарев	194
Сибирская платформа	197
Южный склон Анабарской антеклизы. В. В. Грицик	197
Тунгусская синеклиза. А. В. Выриков, Е. О. Ефимов	200
Вилуйская синеклиза и Ангаро-Вилуйский прогиб. Ю. С. Нахабцев	203
Прибайкальский краевой прогиб	205
Пеледуйское поднятие. В. И. Болознев	205
Нюйская впадина. Ю. С. Нахабцев	208
Березовская впадина. Г. В. Гальперов, Ю. С. Нахабцев	211
Сетте-Дабанский горст-антиклинорий. В. А. Ян-жин-шин	214
Сопоставление основных разрезов. В. И. Бондарев	216
Краткий палеогеографический очерк. Ю. С. Нахабцев	220
Силурийская система. Редактор Ю. И. Тесаков	220
Сибирская платформа	222
Южный склон Анабарской антеклизы. Ю. И. Тесаков, Б. Р. Шпунт	222
Тунгусская синеклиза. Ю. И. Тесаков, Т. П. Хюппенен	224
Вилуйская синеклиза и Ангаро-Вилуйский прогиб. Ю. И. Тесаков, Ю. С. Нахабцев	226
Прибайкальский краевой прогиб	227
Нюйская впадина. Ю. С. Нахабцев	227
Березовская впадина. Г. В. Гальперов, Ю. С. Нахабцев	228
Верхоянская складчатая зона	229
Хараулахское поднятие. В. А. Виноградов, В. М. Лазуркин	229
Сетте-Дабанский горст-антиклинорий. А. В. Қаныгин, В. А. Ян-жин-шин	229
Сопоставление основных разрезов. Ю. И. Тесаков	231
Краткий палеогеографический очерк. Ю. И. Тесаков	235
Девонская система. Редактор М. А. Ржонсницкая	237
Сибирская платформа	239
Северо-восточный борт Тунгусской синеклизы. А. Б. Ивановский, Б. Р. Шпунт	239
Вилуйская синеклиза	241
Мархинская впадина. М. В. Михайлов	241
Кемпендяйская впадина. Ю. С. Нахабцев, Г. С. Фрадкин	243
Прибайкальский краевой прогиб. М. В. Михайлов	247
Нюйская впадина	247
Березовская впадина	248
Хатангская впадина. Ю. С. Нахабцев	250
Верхоянская складчатая зона	252
Хараулахское поднятие и дельта р. Лена. В. А. Виноградов	252
Сетте-Дабанский горст-антиклинорий. М. А. Ржонсницкая, В. А. Ян-жин-шин	253
Сопоставление основных разрезов. М. А. Ржонсницкая	259
Краткий палеогеографический очерк. М. А. Ржонсницкая	261
Каменноугольная система. Редактор Г. Е. Черняк	263
Сибирская платформа	264
Оленекское поднятие. И. М. Битерман, Б. Н. Леонов, Л. М. Натанов	264
Тунгусская синеклиза. А. И. Аверченко	265
Ангаро-Вилуйский прогиб. Ю. С. Нахабцев	268
Вилуйская синеклиза	270
Мархинская впадина. М. В. Михайлов	270
Кемпендяйская впадина. Ю. С. Нахабцев, Г. С. Фрадкин	272
Верхоянская складчатая зона	274
Северная часть Верхоянского мегантиклинория (Хараулах, Орулган). В. А. Виноградов, В. М. Лазуркин	274

	Стр.
Западное Верхоянье. <i>А. С. Каширцев, А. С. Коробицын, Л. А. Мусалитин, Г. Е. Черняк</i>	278
Южная часть Верхоянской складчатой зоны (Южно-Верхоянский синклинорий и Сетте-Дабанский горст-антиклинорий) <i>Б. С. Абрамов</i>	280
Сопоставление основных разрезов. <i>Г. Е. Черняк</i>	285
Краткий палеогеографический очерк. <i>Г. Е. Черняк</i>	288
Пермская система. <i>Редактор Г. Е. Черняк</i>	289
Сибирская платформа	291
Анабарская антеклиз	291
Северный склон Анабарской антеклизы. <i>В. Я. Кабаньков</i>	291
Оленекское поднятие <i>В. Л. Иванов, Л. М. Натанов</i>	292
Юго-восточный склон Анабарской антеклизы. <i>В. Н. Леонов</i>	295
Тунгусская синеклиз. <i>А. И. Аверченко</i>	295
Ангаро-Вилуйский прогиб. <i>Ю. С. Нахабцев</i>	299
Вилуйская синеклиз. <i>Ю. С. Нахабцев</i>	300
Хатангская впадина и Лено-Анабарский прогиб. <i>Г. Е. Черняк</i>	300
Приверхоянский краевой прогиб	302
Ленский прогиб (бассейн р. Борулах — устье р. Вилуй). <i>Р. А. Биджиев</i>	302
Алданский прогиб (бассейн р. Алдан). <i>А. В. Лейпциг</i>	302
Верхоянская складчатая зона	303
Северная часть Верхоянского мегантиклинория (Орулган и Хараулах) <i>В. А. Виноградов, В. М. Лазуркин</i>	304
Западное Верхоянье. <i>Л. А. Мусалитин, Г. Е. Черняк</i>	305
Сетте-Дабанский горст-антиклинорий и Южно-Верхоянский синклинорий. <i>Б. С. Абрамов</i>	309
Сопоставление основных разрезов. <i>Г. Е. Черняк</i>	313
Краткий палеогеографический очерк. <i>Г. Е. Черняк</i>	317
Мезозойская группа	319
Триасовая система. <i>Редактор Ю. Н. Попов</i>	319
Сибирская платформа	320
Анабарская антеклиз. <i>Ю. С. Нахабцев</i>	320
Северный склон Анабарской антеклизы	321
Уджинское поднятие	322
Оленекское поднятие	323
Тунгусская синеклиз. <i>Г. И. Терехов</i>	324
Ангаро-Вилуйский прогиб. <i>Ю. С. Нахабцев</i>	325
Вилуйская синеклиз. <i>Ю. С. Нахабцев, А. Е. Киселев</i>	326
Хатангская впадина и Лено-Анабарский прогиб. <i>Ю. Н. Попов</i>	328
Приверхоянский краевой прогиб	331
Ленский прогиб (северная часть Приверхоянского прогиба). <i>Р. А. Биджиев</i>	331
Алданский прогиб (южная часть Приверхоянского прогиба). <i>А. В. Лейпциг</i>	333
Верхоянская складчатая зона	336
Северная часть Верхоянской складчатой зоны. <i>В. А. Виноградов, В. М. Лазуркин</i>	336
Центральная и южная части Верхоянской складчатой зоны. <i>Л. А. Мусалитин</i>	339
Южно-Верхоянский синклинорий. <i>В. И. Коростелев</i>	343
Сопоставление основных разрезов. <i>Ю. Н. Попов</i>	347
Краткий палеогеографический очерк. <i>Ю. Н. Попов</i>	350
Юрская система. <i>Редактор Н. Н. Тазихин</i>	352
Сибирская платформа	354
Анабарская антеклиз. <i>Б. Н. Леонов, З. В. Осипова</i>	354
Вилуйская синеклиз. <i>Ю. С. Нахабцев, Н. Н. Тазихин</i>	356
Ангаро-Вилуйский прогиб. <i>Н. Н. Тазихин</i>	377
Прибайкальский краевой прогиб. <i>Ю. А. Дукардт, Ю. С. Нахабцев</i>	381
Северный склон Алданской антеклизы. <i>В. М. Лавринович, Ю. С. Нахабцев</i>	382
Хатангская впадина и Анабарский порог. <i>П. И. Глушинский</i>	383
Лено-Анабарский прогиб. <i>П. И. Глушинский</i>	386
Приверхоянский краевой прогиб	390
Северная часть Приверхоянского краевого прогиба. <i>Р. А. Биджиев, В. А. Виноградов, З. В. Осипова</i>	390
Южная часть Приверхоянского краевого прогиба. <i>А. В. Лейпциг</i>	402
Патомская складчатая зона. <i>Ю. С. Нахабцев</i>	408

	Стр.
Верхоянская складчатая зона	409
Западное крыло северной части Верхоянского мегантиклинория. <i>В. А. Виноградов, Р. А. Биджиев</i>	410
Западное крыло южной части Верхоянского мегантиклинория. <i>Л. А. Мусалитин</i>	410
Южно-Верхоянский синклиниорий. <i>В. И. Коростелев</i>	413
Сопоставление основных разрезов. <i>Ю. С. Нахабцев</i>	415
Краткий палеогеографический очерк. <i>Ю. С. Нахабцев, З. В. Осипова, Н. Н. Тазихин</i>	419
Меловая система. Редактор <i>Н. Д. Василевская</i>	425
Сибирская платформа	428
Анабарская антеклиза. <i>П. И. Глушинский</i>	428
Вилуйская синеклиза. <i>Ю. С. Нахабцев, К. И. Малков, С. С. Оксман, О. И. Щербаков</i>	430
Хатангская впадина и Анабарский порог. <i>П. И. Глушинский</i>	446
Лено-Анабарский прогиб. <i>П. И. Глушинский</i>	447
Приверхоянский краевой прогиб	455
Северная часть Приверхоянского краевого прогиба. <i>В. А. Виноградов, Н. Д. Василевская, Р. О. Галабала, В. М. Лазуркин</i>	455
Южная часть Приверхоянского краевого прогиба. <i>Р. О. Галабала, А. В. Лейпциг</i>	463
Верхоянская складчатая зона	467
Южно-Верхоянский синклиниорий. <i>К. К. Левашов</i>	467
Сопоставление основных разрезов. <i>Н. Д. Василевская</i>	469
Краткий палеогеографический очерк. <i>П. И. Глушинский</i>	474
Верхний отдел меловой — палеогеновая система. <i>С. И. Грошин</i>	479
Кайнозойская группа	483
Неогеновая система. Редактор <i>Ф. Г. Марков</i>	483
Сибирская платформа	483
Северный склон Алданской антеклизы. <i>А. В. Лейпциг</i>	483
Вилуйская синеклиза. <i>Н. И. Гогина, Б. Н. Леонов</i>	483
Приверхоянский прогиб	484
Северная часть Приверхоянского краевого прогиба. <i>Б. Н. Леонов</i>	484
Южная часть Приверхоянского краевого прогиба и Алданская впадина. <i>В. Г. Власов</i>	485
Северная часть Верхоянской складчатой зоны. <i>О. А. Иванов</i>	490
Краткий палеогеографический очерк. <i>Ю. С. Нахабцев</i>	490
Четвертичная система. Редактор <i>А. П. Пуминов</i>	492
Восточная часть Северо-Сибирской низменности и дельта р. Лена. <i>О. А. Иванов, Б. Н. Леонов, Л. Я. Пичук</i>	494
Средне-Сибирское плоскогорье. <i>И. М. Битерман, Р. О. Галабала, Н. И. Гогина, В. В. Колпаков, Б. Н. Леонов, О. Н. Петров, Л. Я. Пичук, Б. И. Савранский, С. М. Табинов</i>	498
Центрально-Якутская низменность и прилегающая часть Лено-Алданского плато. <i>Б. Н. Леонов</i>	505
Ленская равнина. <i>Б. Н. Леонов, А. В. Лейпциг, В. В. Колпаков</i>	508
Верхоянский хребет. <i>В. А. Виноградов, В. И. Коростелев, В. М. Лазуркин, Л. А. Мусалитин, В. А. Ян-жин-шин</i>	511
Сопоставление основных разрезов. <i>Б. Н. Леонов</i>	513
Краткий палеогеографический очерк. <i>Б. Н. Леонов</i>	514
Литература	518

Коллектив авторов
ГЕОЛОГИЯ СССР
Том XVIII
Западная часть Якутской АССР
Часть I
Геологическое описание
Книга I

Редактор издательства *И. А. Калмыкова*. Технические редакторы: *Н. В. Жидкова*, *Е. С. Сычёва*
Корректор *Э. Ляхова*

Сдано в набор 19/VI-1970 г.
Формат 70×108^{1/16}
Усл. печ. л. 54,6
Индекс 3-4-1

Подписано в печать 23/XI-1970 г. Т-18021
Печ. л. 39,0 в т. ч. 2,5 л. л. (3 вкладки) и 3 п. л. (4 цв. карты)
Уч.-изд. л. 54,11 Бумага № 1
Заказ № 479/10976-14 Тираж 1500 экз.
Цена 5 р. 89 к. с прилож.

Издательство «Недра». Москва, К-12, Третьяковский проезд, д. 1/19.
Ленинградская картфабрика ВАГТ

