

ВВЕДЕНИЕ

В путеводителе даны сведения по общим особенностям тектоники и условиям формирования Предверхоанского прогиба, Туора-Сисского выступа и Хараулахского антиклинория. Подробно охарактеризовано строение разрезов верхнего докембрия и кембрия Туора-Сисского выступа (Чекуровская и Букурская антиклинали); девона, карбона и перми Хараулахского антиклинория; мезозоя Предверхоанского прогиба. Библиогр. 17 назв., ил. 12.

Ответственный редактор

кандидат геолого-минералогических наук **А. Ф. Петров**



Экскурсия XIII сессии Научного Совета по тектонике Сибири и Дальнего Востока будет проведена по р. Лене на теплоходе от г. Якутска до пос. Тикси. Общая протяженность маршрута около 1500 км. Он пересечет северный склон Алданской антеклизы, меридиональный отрезок Предверхоанского краевого прогиба, Туора-Сисский выступ и Хараулахский антиклинорий. Кроме г. Якутска, будут пройдены следующие крупные населенные пункты: Сангары, Жиганск, Кюсюр и Тикси. Все они связаны с Якутском регулярными самолетными и пароходными рейсами.

Река Лена — одна из крупнейших водных артерий Мира. Ниже Якутска она протекает по Центрально-Якутской низменности. Здесь ширина её русла (с островами) достигает 15 км, а в районе Сангар и до Жиганска — 60 км. Ниже Жиганска острова постепенно начинают исчезать, и река при пересечении кряжа Туора-Сис сужается до 2 км, она течет «в трубе». Дельта её состоит из большого количества протоков, главными из которых являются Быковская (впадающая в губу Буор-Хая) и Оленекская (впадающая в Оленекский залив).

На разветвлении указанных протоков, посреди реки возвышается небольшой, но высокий (110 м) остров Столб, сложенный верхнедевонскими терригенно-карбонатными отложениями. В 30 км северо-западнее, непосредственно в дельте возвышается остров Америка-Хая, на вершине которого располагается памятник-крест известному первооткрывателю островов Де-Лонга в Восточно-Сибирском море капитану Де-Лонгу. На кресте с трудом можно прочесть надпись на английском языке: «Памяти 12 офицеров и матросов с американского полярного парового судна «Жаннета», умерших от голода в дельте реки Лены в октябре 1881 года» и имена погибших. Крест установлен в 1882 г. спасательной экспедицией под руководством Д. Мельвиля. Останки Де-Лонга и его спутников в 1883 г. были вывезены в Америку (Белов, 1977).

Остров Америка-Хая и расположенные рядом с ним острова Орто-Хая и Кубалах-Хая сложены, как и остров Столб, верхнедевонскими отложениями.

От Якутска до Жиганска Лена протекает по среднетаежной подзоне, а от Жиганска до Кюсюра — по северотаежной подзоне (основная растительность — даурская лиственница). Севернее Кюсюра и в районе Тикси располагается тундровая зона, которая в наиболее типичном виде начинается вблизи дельты реки.

В Якутске и Жиганске вторая половина июля и начало августа характеризуются теплой погодой (среднемесячные температуры от 18 до 15°). Ниже Жиганска, особенно в приустьевой части р. Лены, в этот период года обычно прохладно (температура около плюс 7°), часто бывает дождь, со снегом.

Предверхоянский краевой прогиб сложен главным образом позднерюанскими и раннемеловыми терригенными молассовыми угленосными образованиями. Разрезы этого возраста будут рассмотрены на стоянках 1, 3, 4, 5 (рис. 1). В южной части прогиба нижнемеловые образования перекрываются верхнемеловыми каолинизированными песками, а также неогеновыми глинами, супесями и суглинками. Образования этого возраста плохо обнажены и во время экскурсии не будут изучаться.

Молассовые образования позднего мезозоя подстилаются раннесреднерюанскими, триасовыми и пермскими терригенными толщами, вскрывающимися на приплатформенном (стоянка 2) и пригеосинклинальном крыльях прогиба (стоянка 5).

В низовьях р. Лены (кряж Туора-Сис) в зоне сочленения краевого прогиба со складчатыми сооружениями Верхояно-Колымской системы мезозоид располагается Туора-Сисский выступ, основными структурами которого являются крупные коробчатые антиклинали (Чекуровская, Булкурская, Левокенгдейская и Верхнекенгдейская). Первые две прорезаются узкой долиной р. Лены. Антиклинали сложены верхнедокембрийскими терригенно-карбонатными и кембрийскими карбонатными отложениями. Опорные разрезы образований этого возраста будут изучаться на стоянках 6 и 7 (рис. 1, 2). На крыльях этих структур и в узких синклиналях вскрываются пермские и мезозойские отложения.

В приустьевой части р. Лены, по Быковской протоке и в районе пос. Тикси участники экскурсии ознакомятся с особенностями тектоники Хараулахского антиклинория, сложенного складчатыми образованиями девона, карбона и перми (стоянка 7, 8, 9, 10 и 11) (рис. 1, 2).

Осевая часть и западное крыло Хараулахского антиклинория рассечены узкими позднемеловыми — палеогеновыми грабнями

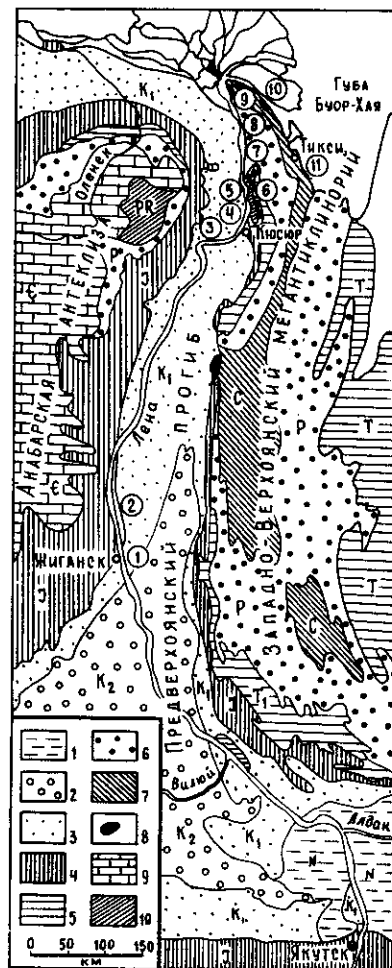


Рис. 1. Геолого-тектоническая схема по маршруту экскурсии от г. Якутска до пос. Тикси:

1 — неоген; 2 — верхний мел; 3 — нижний мел; 4 — юра; 5 — триас; 6 — пермь; 7 — карбон; 8 — девон; 9 — кембрий; 10 — поздний докембрий.

Цифры в кружках — места стоянок на обнажениях: 1 — Жиганск, мыс Джаской; 2 — мыс Кыстатый; 3 — р. Семейка — пос. Кюсюр; 4 — мыс Чуча; 5 — западное крыло Чекуровской антиклинали (мыс Чекуровский); 6 — Чекуровская антиклиналь (пос. Чекуровка); 7 — Булкурская антиклиналь; 8 — обрывы напротив пос. Тит-Ары; 9 — низовья р. Лены (мыс Крестях, устья руч. Кубалах, р. Соуболь, р. Чинка); 10 — Быковская протока (мыс. Крест-Хомо, о-в Столб, залив Булункан); 11 — бухта Тикси

(Кенгдейский, Согинский и другие). Континентальные образования, слагающие эти грабени, плохо обнажены, они располагаются на удалении от реки и поэтому посещение их не предусматривается.

Описание опорных разрезов меловых и юрских образований сделано Г. С. Гусевым по материалам А. Ф. Сафронова (стоянки 1, 2, 3, 4, 5). Верхнедокембрийские разрезы охарактеризованы И. Г. Шаповаловой, кембрийские — В. И. Коршуновым (стоянки 6, 7, 8), девонские — Г. С. Гусевым (стоянки 9, 10), ка-

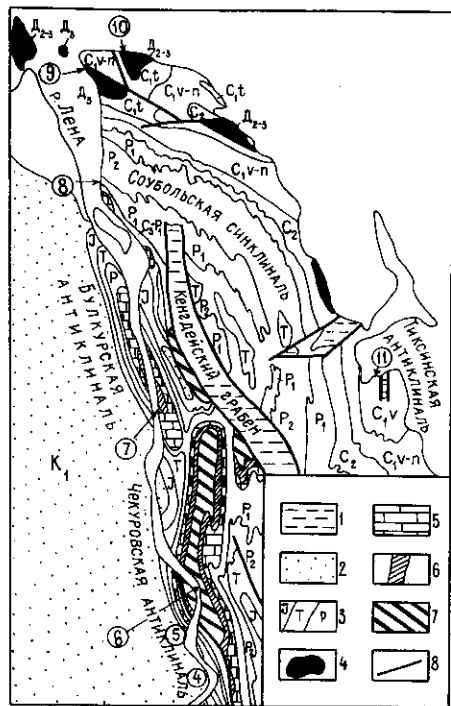


Рис. 2. Схема геологического строения низовьев р. Лены:

1 — верхний мел — палеоген; 2 — нижний мел; 3 — каменноугольные — юрские отложения (возраст показан индексом); 4 — девон; 5 — кембрий; 6 — юдо-мий; 7 — рифей; 8 — разломы. Цифры в кружках (пояснения см. рис. 1)

СТРОЕНИЕ ОПОРНЫХ РАЗРЕЗОВ

Строение разрезов описывается не в порядке стратиграфической последовательности. Сначала дана характеристика мезозойских отложений Предверхоанского краевого прогиба и позднедокембрийских и кембрийских образований Туора-Сисского выступа, а затем — средне-позднепалеозойских образований Хараулахского антиклинория. Это связано с очередностью ознакомления участников экскурсии с указанными тектоническими структурами.

МЕЗОЗОЙ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ПРЕДВЕРХОАНСКОГО КРАЕВОГО ПРОГИБА

На приплатформенном крыле Предверхоанского краевого прогиба в естественных обнажениях вскрываются юрские и меловые образования, а на пригеосинклинальном крыле, кроме того, — триасовые толщи (таблица).

СТОЯНКА 1

РАЗРЕЗЫ У ПОС. ЖИГАНСКА

Ыгнырская свита (нижний мел)
Джаскойская свита (средняя — верхняя юра)

В районе Жиганска на расстоянии почти 30 км (от мыса Мавра до мыса Чоноко) прослеживается разрез нижнемеловых отложений ыгнырской свиты.

Единого мнения о характере стратиграфического взаимоотношения верхнеюрских и нижнемеловых отложений в этом районе нет. Одни исследователи указывают на их согласное залегание, другие — на наличие размыва.

Ыгнырская свита (нижний мел, берриасс — валанжин). Разрез ыгнырской свиты представлен сложным чередованием слабо сцементированных зеленовато-серых и мелко- и среднезернистых песчаников, мелкощебенчатых и комковатых темно-серых алевролитов и аргиллитоподобных глин и бурых углей, а также углисто-глинистых пород. Весьма характерны крупные (до 3 м в диаметре) стяжения известковистых песчаников. Очень часто встречаются обломки древесины. Пачки песчаных и глинистых пород не выдержаны по простиранию. В разрезе свиты насчитывается до 16 пластов бурого угля мощностью до 2 м.

Примерно в 6 км выше Жиганска, в районе устья р. Кюель-Саяль; эти отложения слагают пологую брахиантиклиналь, изученную в свое время Ю. М. Пуцаровским (1960).

Разрез ыгнырской свиты ниже Жиганска прослеживается в обрывах правого берега р. Лены, от устья р. Менгкере до р. Джарджан. В этом обнажении четко устанавливаются разрывные нарушения с вертикальной амплитудой 1—10 м.

Джаскойская свита (средняя — верхняя юра) вскрывается на левом берегу Лены на одноименном мысу в 40 км ниже Жиганска. Нижняя пачка (рис. 3) представлена чередованием

серых алевролитов и аргиллитоподобных глин с тонкой горизонтальной и линзовидно-полосчатой слоистостью. Встречаются редкие прослои светло-серых и желтовато-серых мелкозернистых песчаников мощностью до 3 м. В этой пачке насчитывается до 10 маломощных (20—25 см) прослоев бурых углей. Значительна фациальная невыдержанность слоев. Мощность пачки около 30 м.

Средняя пачка сложена серыми, светло-желтовато-зеленовато-серыми разнозернистыми слабо сцементированными песчаниками с косой слоистостью. Содержит крупные стяжения известковистых пород. Характерны линзочки угля и обломки древесины. Мощность пачки более 20 м.

Верхняя алевролитоглинистая 10-метровая пачка содержит наиболее мощный (2—8 м) пласт угля.

К северу и к югу от центральной части мыса указанные выше пачки сливаются в единую толщу.

СТОЯНКА 2

РАЗРЕЗ МЫСА КЫСТАТЫМ

Кыстатымская и хоронгская свиты (средняя юра)

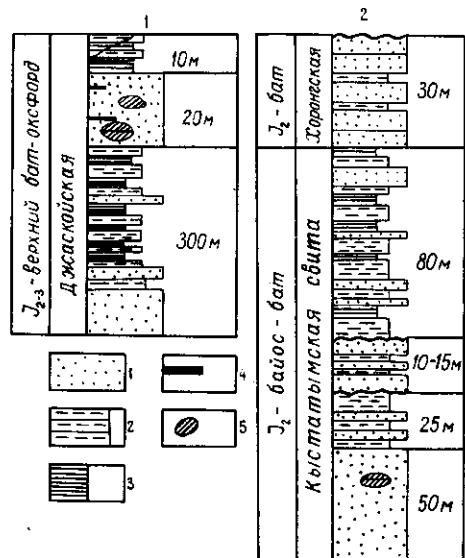


Рис. 3. Разрезы юрских отложений в районе мыса Джаской (1) и мыса Кыстатым (2):

1 — пески и песчаники; 2 — алевролиты; 3 — глины; 4 — пласты углей; 5 — карбонатные стяжения

По правому берегу Лены в 75 км ниже Жиганска от мыса Кыстатым до устья р. Менгкере вскрываются аален-байосские отложения суммарной мощностью до 200 м (рис. 3).

Кыстатымская свита (средняя юра, байос-бат). В нижней части разреза обнажаются ааленские или раннебайосские, по Т. И. Кириной и др. (1978), серые и светло-серые слабо сцементированные песчаники с тонкой горизонтальной и неясно выраженной слоистостью. Песчаники содержат крупные (2—3 м в поперечнике) известковистые стяжения. Встречаются обломки обугленной древесины, линзочки (до 1 см толщиной) каменного угля.

Пачка переслаивания серых и темно-серых алевролитов, аргиллитоподобных глин и зеленовато-серых песчаников. Мощность до 25 м.

Песчаники оранжево-желтые, на выветрелой поверхности кирпично-красные, с редкими прослоями алевролитов. Контакт с вышележащей толщей неровный, характеризуется обилием окатанной гальки кремнистых пород. Пачка охарактеризо-

вана многочисленными остатками ретроцерамид. Мощность 10—15 м.

Переслаивание аргиллитоподобных глин и темно-серых известковистых алевролитов с редкими прослоями серых песчаников. В средней части толщи в ракушниковых конкрециях Т. И. Кириной обнаружены аммониты *Vogelioscephalites cf. Iartinskiae* (Vor.), позволяющие датировать возраст этой пачки как нижнебабатовский. Мощность около 80 м.

Хорогонская свита (средняя юра, бат). Песчаники серые и желтовато-серые, часто косослоистые, с редкими тонкими прослоями и линзами алевролитов. Весьма характерен прослой шаровидных конкреций известковистых песчаников. Видимая мощность 30 м.

СТОЯНКА 3

РАЗРЕЗЫ ОТ УСТЬЯ Р. СЕМЕЙКИ ДО ПОС. КЮСЮР

Кигиляхская, кюсюрская, чонкогорская, булунская, бахская и огонерюряхская свиты (нижний мел)

Кигиляхская свита (нижний мел, валанжин). Ниже устья р. Семейки в береговых обрывах левого берега Лены на протяжении 20 км вскрываются отложения кигиляхской и кюсюрской свит. Нижняя, угленосная пачка кигиляхской свиты сложена серыми, зеленовато-серыми, иногда ожеженными песчаниками, серыми и темно-серыми алевролитами и углистыми аргиллитами. В разрезе устанавливается 15—17 пропластков и мало-мощных слоев (до 0,3 м) углей длиннопламенной стадии метаморфизма. Кроме того, в пластах гумусовых углей встречаются линзы кеннель-богхедов.

В верхней части разреза свиты выделяется пачка белесых пятнистых (за счет гематитового цемента) среднезернистых песчаников; которые иногда выделяются в самостоятельную надкигиляхскую свиту. Видимая мощность свиты около 200 м.

Кюсюрская свита (нижний мел, готерив). В районе устья р. Семейки обнажается 20-метровая пачка кюсюрской свиты, сложенная преимущественно алевролитами с редкими прослоями песчаников и линзами каменного угля.

Чонкогорская и бахская свиты (нижний мел, готерив — ант). На отложениях кюсюрской свиты согласно залегают нерасчлененные отложения чонкогорской и бахской свит. Они представ-

лены светло-серыми разнозернистыми песчаниками с неправильной горизонтальной и косой слоистостью. В песчаниках встречаются конкреции и караваяобразные стяжения известковистых песчаников, а также линзы и прослои алевролитов. Видимая мощность более 100 м. Булунская свита здесь отсутствует.

В охарактеризованном выше обнажении устанавливаются нарушения взбросово-сдвигового типа. Одно из них наиболее отчетливо можно наблюдать в 8 км ниже устья р. Семейки. Амплитуда разлома достигает 120 м.

Огонерюряхская свита (нижний мел, ант). На левом берегу Лены, в 20 км выше пос. Кюсюр, в скальных обрывах вскрывается стратотипический разрез угленосной огонерюряхской свиты, состоящей из четырех пачек алевролитов, аргиллитов,

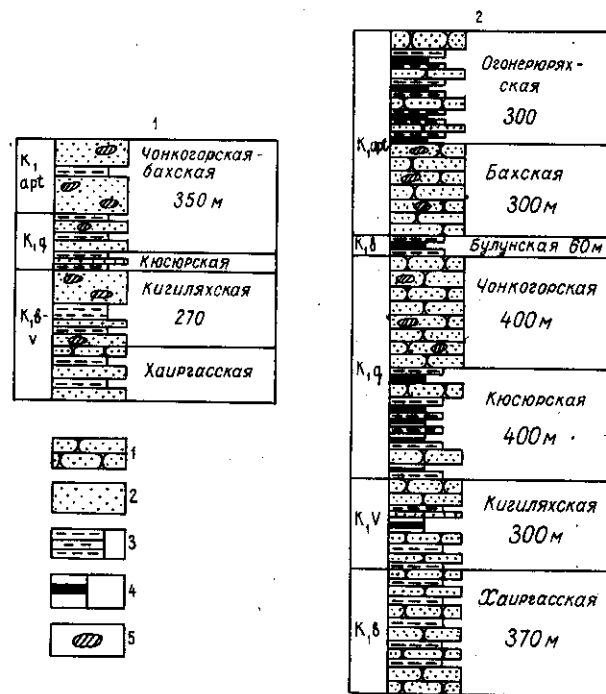


Рис. 4. Разрезы меловых отложений приплатформенного крыла Предверхоанского прогиба в районе устья р. Семейка (1) и пригеосинклинального крыла Предверхоанского прогиба в районе пос. Кюсюр, мысов Чуча, Чекуровский (2):

1 — песчаники; 2 — пески и песчаники; 3 — алевролиты; 4 — пласты углей; 5 — карбонатные стяжения

углистых аргиллитов и каменных углей, переслаивающихся с пачками косослоистых песчаников. Мощность угленосных пачек достигает 50 м, а песчаниковых — 8—40 м. Суммарная мощность свиты около 300 м.

Каменные угли метаморфизованы до газовой стадии. Очень часто в пластах гумусовых углей встречаются линзовидные прослой (до 0,3 м) углей типа кеннель-богхедов.

В указанном обнажении в устье р. Казармы хорошо виден надвиг, погружающийся на восток под углом 15°. Висячем крыле его вскрываются песчаники надбулунской свиты, а в лежащем — огонерюряхской. Пласты последней наклонены под углами до 10°.

Напротив пос. Кюсюр, на левом берегу Лены, расположена коробчатая Кюсюрская антиклиналь. Её западное крыло имеет углы падения 18—20°, оно рассечено взбросо-сдвигами. Восточное крыло более пологое. В антиклинале обнажаются отложения кюсюрской, чонкогорской и булунской свит. Сводные разрезы мела на приплатформенном и пригеосинклинальном крыльях прогиба показаны на рис. 4.

СТОЯНКА 4

РАЗРЕЗ МЫСА ЧУЧА

Средняя юра — нижний мел

В 15 км ниже пос. Кюсюр, в правобережных обрывах Лены прослеживается непрерывный разрез верхнемезозойских отложений (средняя юра — нижний мел).

Чекуровская свита (средняя — верхняя юра, верхний бат — келловей). Чекуровская свита сложена преимущественно песчаниками серыми, светло-серыми, буроватыми. Породы массивные, слоистость горизонтальная и неправильно горизонтальная, косая. Пачки песчаников перемежаются с пачками чередующихся песчаников и алевролитов. Пласты пород падают на юго-запад под углами до 50°. Видимая мощность более 100 м.

Верхняя юра залегает на отложениях чекуровской свиты без видимого перерыва. Представлена она существенно глинистой толщей мощностью около 50 м.

Для нижней части разреза характерна буровато-желтая и ржавая окраска. Прослеживаются горизонты шаровых сидери-

тово-известковистых конкреций. В отдельных горизонтах — обильная фауна келловейских аммонитов, пелеципод, белемнитов. Мощность пачки 10 м.

Выше залегает 10-метровая пачка темно-серых и черных аргиллитов, охарактеризованная верхнекелловейскими аммонитами. Еще выше с неровным контактом залегает пласт песчаников (1,5—1,8 м), перекрывающийся 10-метровой пачкой черных аргиллитов с шаровидными и линзовидными сидерит-известковистыми стяжениями. Пачка содержит нижеоксфордскую фауну (Сафронов, 1974).

Кимериджские образования, по-видимому, выпадают из разреза. К волжскому ярусу здесь относится 11-метровая пачка темно-серых и светло-серых мелкозернистых песчаников и аргиллитов.

Хаиргасская свита (нижний мел, берриас — валанжин). В основании хаиргасской свиты выделяется 120-метровая пачка песчаников с редкими прослоями алевролитов. Выше идет чередование песчаников и алевролитов. Мощность 370 м (рис. 4).

Кигиляхская свита (нижний мел, валанжин). Кигиляхская свита представлена светло-серыми, массивными, часто косослоистыми песчаниками с редкими прослоями алевролитов. В нижней части разреза выделяется 15-метровая пачка алевролитов и песчаников, обогащенная растительным детритом и содержащая морскую фауну. В верхней части свиты резко преобладают пятнистые песчаники. Мощность свиты около 300 м (рис. 4).

Кюсюрская свита (нижний мел, готерив). В эту свиту объединены чередующиеся пачки переслаивания темно-серых алевролитов и песчаников, углистых аргиллитов и каменных углей с пачками песчаникового состава. Наибольшая угленосность наблюдается в верхах разреза. Мощность свиты около 400 м (рис. 4).

Чонкогорская свита (нижний мел, готерив). Чонкогорская свита отличается существенно песчаниковым составом. Породы массивные, имеют линзовидно-полосчатую слоистость, часто грубо косослоистые. Они обогащены крупными обломками окаменевшей и обугленной древесины и растительным детритом. Присутствуют крупные стяжения известковистых песчаников. Мощность около 400 м (рис. 4).

Булунская свита (нижний мел, баррем). Это угленосно-песчаниковая толща, представленная переслаиванием алевролитов, углистых аргиллитов, песчаников и углей. Мощность пластов последних не превышает 0,2 м. Мощность свиты 60 м (рис. 4).

Бахская свита (нижний мел, апт). Представлена светло-серыми песчаниками, массивными и косослоистыми, содержащими

много обугленного растительного детрита и горизонты известковистых стяжений. Мощность около 300 м (рис. 4).

Огоньоряхская свита (нижний мел, апт). В этом разрезе обнажаются только алевролиты нижней части этой свиты (рис. 4).

ТУОРА-СИССКИЙ ВЫСТУП

СТОЯНКА 5

МЫС ЧЕКУРОВСКИЙ ЗАПАДНОЕ КРЫЛО ЧЕКУРОВСКОЙ АНТИКЛИНАЛИ

Пермь, триас, юра и нижний мел Пермские отложения

В составе пермских отложений западного склона Чекуровской антиклинали выделяются аналоги туорасисской (нижняя пермь), а также сахаинской, соубольской и чинкской свит (верхняя пермь). Разрез пермских отложений начинается с базальных песчаников туорасисской свиты, но мощность ее, как и вышележащих свит, резко сокращена. Общая мощность пермских отложений изменяется от 400 м на севере (приустьевая часть р. Булкур) до 520—550 м на юге (район мыса Чекуровского).

На северном окончании мыса (левый берег Лены, 7,5 км ниже пос. Чекуровка) базальные песчаники перми, разделенные 6-метровой пачкой аргиллитов, залегают на бугристой поверхности темно-серых волнистослоистых известняков огоньорской свиты верхнего кембрия без видимого углового несогласия (рис. 5). Характерной особенностью базальных песчаников перми практически на всей территории выступа является повышенная битуминозность. Вышележащие три пачки — аргиллитовая, песчаниковая и их переслаивания повсеместно содержат типичный для туорасисской свиты комплекс брахиопод: *Jacutoproductus verchoyanicus* (Fred.), *Rhynchopora arctica* Einor, *Chonetes omolonensis* Lich., *Leiorchynchus variabilis* Ustr. и др.

Стратиграфические аналоги сахаинской и соубольской свит в обнажениях западной части Туорасисского выступа представлены ритмичным чередованием мощных (30—65 м) пачек светло-серых и серых среднезернистых песчаников с пачками переслаивания черных и темно-серых аргиллитов и алевролитов.

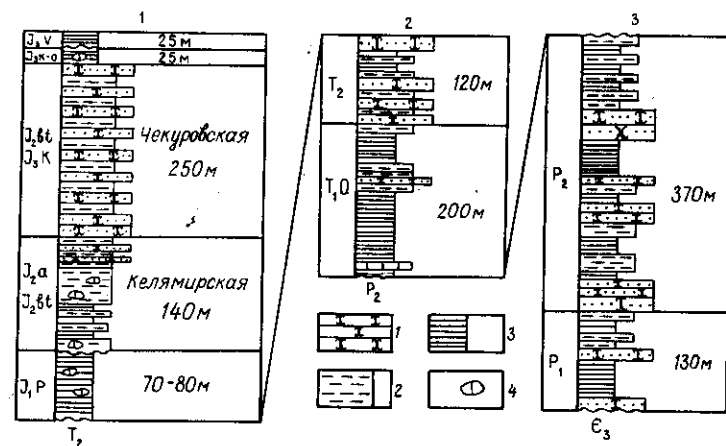


Рис. 5. Геологические разрезы юрских (1), триасовых (2) и пермских (3) отложений западного крыла Чекуровской антиклинали в районе мыса Чекуровский:

1 — песчаники; 2 — алевролиты; 3 — глинистые сланцы и глины; 4 — карбонатные конкреции

В нижней части разреза обнаружены остатки груборебристых спириферид *Neospirifer* sp. В песчаниках часто встречаются двустворки: *Kolymlia lenaensis* Popov, *K. verchoyanica* Lutk. et Lob. и др.

Мощность этой части разреза изменяется от 180 м (устье р. Булкур) до 260 м (мыс Чекуровский).

Стратиграфические аналоги чинкской свиты, как и в низовьях Лены, представлены преимущественно глинистыми породами, аргиллитами и алевролитами. Фаунистические остатки, обнаруженные в разрезах Чекуровского мыса, — *Canocrinelloides obruchewi* (Lich.), *Strophalosia sibirica* Lich., *Licharewia grewingki* (Netsch.), *L. stuckenbergi* (Netsch.), *Dielasma einori* Zav. и др., особенно многочисленные в приустьевой части р. Булкур, позволяют достаточно уверенно сопоставлять эти слои с чинкской свитой и подтвердить их верхнепермский возраст.

Повсеместно в пределах западной части Туорасисского выступа отложения чинкской свиты со стратиграфическим несогласием перекрываются глинистыми отложениями оленекского яруса нижнего триаса.

Разрезы триасовых отложений в низовьях Лены в разное время изучались Д. С. Сороковым, Т. М. Емельянцевым, И. С. Грамбергом, М. Н. Вавиловым, А. С. Дагисом и многими другими исследователями.

Непосредственный контакт верхнепермских и нижнетриасовых отложений, по-видимому, можно наблюдать лишь в северном разрезе на мысе Чекуровском, в остальных участках он, как правило, закрыт. В этом разрезе обнажены лишь ниже- и среднетриасовые отложения. На алевролитах верхней перми с размывом залегает кора выветривания мощностью около 2 метров, представленная обохренными пластичными глинами, слегка загипсованными.

Нижний триас — оленекский ярус. На коре выветривания с горизонтом битуминозных известняков (1 м) в основании залегают отложения оленекского яруса. Внизу — пачка темно-серых тонкослойных аргиллитов с горизонтами глинисто-карбонатных конкреций (100 м); в средней части переслаиваются темно-серые и зеленовато-серые алевролиты и мелкозернистые песчаники (40 м), сверху выделяется пачка аргиллитов, постепенно сменяющихся чередованием аргиллитов, алевролитов и песчаников (50—60 м). Нижняя часть разреза охарактеризована аммоноидеями *Nordophraceras cf. olenekensis* Popow. и др., в верхней части встречены *Keyserlingites middendorffi* (Keys).

Мощность оленекского яруса в чекуровском разрезе 200 м (рис. 5).

Средний триас — анизийский и ладинский ярусы. К анизийскому ярусу Т. М. Емельянцевым в чекуровском разрезе отнесена преимущественно песчано-алевролитовая толща видимой мощностью 120 м с фауной двустворок и брахиопод: *Gervillia* (?) *arctica* (Kipar.), *Pecten* (*Aequipecten*) sp., *Lingula polaris* Lundgr. *Terebratula* sp. и др. Сопоставляя эту часть разреза с детально изученным А. С. Дагисом (Дагис и др. 1979) разрезом триаса на острове Таас-Ары, можно предположить, что верхняя часть (порядка 70 м) принадлежит ладинскому ярусу (рис. 5).

Верхнетриасовые образования в районе Чекуровской антиклинали не обнажены. В более северных разрезах Туора-Сисского выступа на ладинских песчаниках с конгломератами в основании залегают алевролиты, охарактеризованные фауной аммоноидей: *Protophraceras omkuthanicum* Bytschk и двустворок *Cardinia borealis* Kipar., *Janpecten cf. simakovi* Polub. и др.

Видимая мощность карнийских отложений около 45 м. Норрийские образования в Туора-Сисском выступе не вскрыты.

Нижняя юра. Нижнеюрские отложения в районе южнее Чекуровки (мыс Чекуровский) находятся в тектоническом контакте со средним триасом. Здесь в крутой моноклинали (азимут падения 170—180°, угол падения до 60°) разрез нижней юры начинается с мощной однообразной пачки плинсбахских аргиллитов, содержащих горизонты шаровидных сидеритово-известковистых конкреций. Мощность 70—80 м (рис. 5).

Средняя юра. Тоарские отложения отсутствуют, и на плинсбахских без видимого несогласия залегает среднеюрская келямирская свита (140 м), представленная сложным чередованием аргиллитов, алевролитов и, реже, песчаников. В верхней части свиты число прослоев песчаников увеличивается; по всему разрезу присутствуют каравасобразные включения конкреций карбонатного состава (рис. 5).

Выше залегают песчаники и алевролиты бат-келловейской чекуровской свиты (250 м) и верхнеюрская глинистая толща (около 50 м). К нижнему келловею по фауне аммонитов и пелеципод относятся аргиллиты, содержащие конкреции известковистого состава. Мощность 10 м. Эти толщи сменяются песчанистыми алевролитами, темно-серыми, массивными кирпично-красными на выветрелой поверхности. Внизу много конкреций известковистого состава. Мощность 14 м.

К верхнему келловею относится пачка аргиллитов темно-серых, кирпично-красных на выветрелой поверхности. Мощность 10 м.

Выше залегают алевролиты темно-серые, массивные сильно пиритизированные с остатками нижнеоксфордских аммонитов. Мощность пачки 4 м.

Выше без видимых следов размыва, залегает 25-метровая пачка волжских аргиллитов и алевролитов (рис. 5).

Далес вверх по разрезу и по берегу Лены вскрываются отложения нижнего мела (хаиргасская, кигильхская и кюсюрская свиты). Строение разрезов нижнего мела такое же, как и на мысе Чуча (рис. 4).

Сходные разрезы позднего мезозоя обнажаются и ниже Чекуровки.

СТОЯНКА 6

ЧЕКУРОВСКАЯ АНТИКЛИНАЛЬ (ПОС. ЧЕКУРОВКА)

В сводовой части Чекуровской антиклинали и ее крыльях обнажаются позднекембрийские и кембрийские толщи (рис. 6).

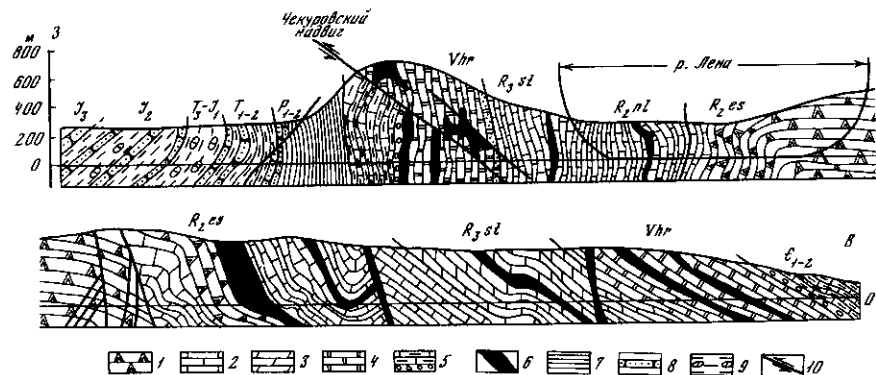


Рис. 6. Геологический профиль через Чекуровскую антиклиналь в районе пос. Чекуровка:

1 — строматолитовые известняки и доломиты эсэлэхской свиты (R_{2es}); 2 — известняки и доломиты нэлэгерской свиты (R_{2nl}); 3 — пестроцветные туфы и туффиты, известняки снетачанской свиты (R_{3st}); 4 — доломиты и известняки хараюэтэхской свиты (Vhr); 5 — глинистые известняки и конгломераты (E_{1-2}); 6 — покровы и силлы позднедокембрийских и раннекембрийских (?) базальтов; 7—9 — юра, триас, нермь (7 — глинистые сланцы и алевролиты, 8 — песчаники, 9 — аргиллиты с карбонатно-глинистыми конкрециями); 10 — разломы

Верхнедокембрийские отложения прекрасно обнажены по обоим берегам Лены и её правого притока р. Укты. Здесь по палеонтологическим данным установлены отложения юрматиния — среднего рифея (уктинская, эсэлэхская и нэлэгерская свиты); каратавия — верхнего рифея (сизтачанская свита) и юдомия — кудаша — венда (хараюэтэхская свита) (рис. 7).

Верхнепротерозойские отложения

Уктинская свита (средний рифей). Основание юрматиния (среднего рифея) не вскрыто, обнажающаяся часть начинается примерно с середины этой фитемы. Уктинская свита, обнажающаяся в долине р. Укты, представлена пестроцветными и темно-серыми пепловыми туфами, туффитами и туфоалевролитами с линзами брекчированных кварцевых песчаников. В кровле свиты имеются прослои темно-серых доломитов со строматолитами *Jacutophyton* sp. *Baicalia minuta* Kom. Средняя часть не обнажена. Мощность свиты 170 м.

Эсэлэхская свита (средний рифей). Эсэлэхские отложения

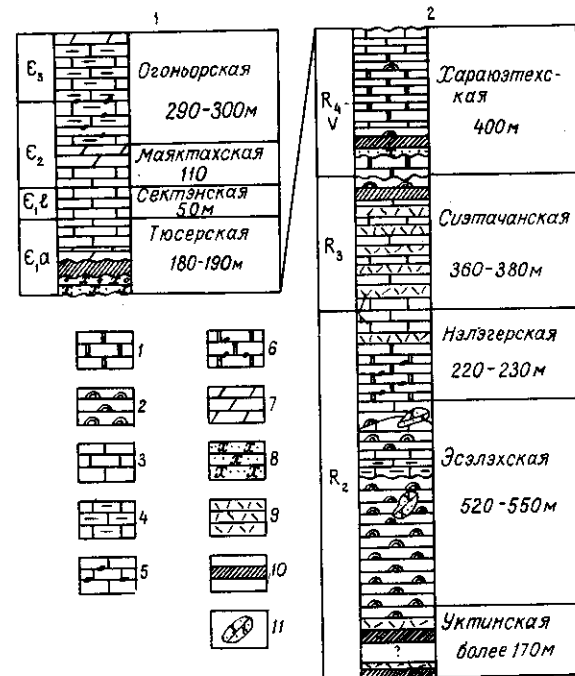


Рис. 7. Геологические разрезы кембрийских и позднедокембрийских образований Чекуровской антиклинали в районе пос. Чекуровка:

1 — доломиты; 2 — строматолитовые известняки и доломиты; 3 — известняки; 4 — глинистые известняки; 5 — известняки с кремнями; 6 — доломиты с кремнями; 7 — мергели; 8 — песчаники и конгломераты; 9 — туфы и туффиты основного состава; 10 — покровы базальтов и трахибазальтов; 11 — крупные экзотические глыбы кварцитов

отделены от уктинских 10-метровым силлом диабазов. Выделяется три подсвиты (рис. 7).

Нижнеэсэлэхская подсвита 350 м сложена массивными строматолитовыми доломитами светло-серого, почти белого цвета. Строматолиты представлены *Baicalia minuta* Kom., *Conophyton* cf. *cylindricum* Masl.

В верхней части подсвиты встречены экзотические глыбы (до 1,5 м в поперечнике) кварцевых песчаников.

Среднеэсэлэхская подсвита (40 км) ложится с разрывом и представлена глинистыми известняками зеленовато-серого и черного цвета, в основании полосчатыми, тонко- и среднеплитчатыми. В верхней части разреза толстоплитчатые разности известняков

чередуются с тонкоплитчатыми, содержащими прослой листоватых алевролитов. В средней части в кровле свиты располагаются силлы диабазов.

Верхнеэсэлэхская подсвита (135—155 м) имеет существенно карбонатный состав. Снизу вверх по разрезу массивные темно-серые и черные известняки с толсто- и среднеплитчатой отдельностью и знаками волновой ряби (пачки 30—40 м) сменяются строматолитовыми светло-серыми известковистыми доломитами с *Jacutophyton cf. ramosum* Schap., *Conophyton cf. cylindricum* Masl. (пачка 40—50 м). Завершается разрез монотонными полосчатыми серыми известняками (55—75 м). Их поверхности наслаения бугристые, видны следы мутьевых потоков и локальных размывов. В пачке прослеживается три выдержанных по простиранию горизонта с крупными строматолитовыми биогермами (*Jacutophyton* sp., *Colonnella cormosa* Kom.). На правом берегу Лены напротив Чекуровки к этой пачке приурочены крупные экзотические глыбы кварцевых песчаников. Общая мощность свиты 520—550 м.

Нэлэгерская свита (средний рифей). Нэлэгерские отложения имеют согласные контакты и с подстилающими, и перекрывающими их образованиями. Они представлены массивными и разноплитчатыми карбонатными породами и пепловыми туффитами (рис. 7).

Разрез свиты начинается с известковистых доломитов серого и желто-серого цвета, сменяющихся темно-серыми доломитизированными известняками с пепельно-серой выветрелой поверхностью. Для них характерно присутствие многочисленных прослоев карбонатных мелкогалечных конгломератов, линз черных кремней и мелкообломочных доломитов. Выше залегают темно-серые карбонатизированные и черные, в различной степени глинистые и битуминозные известняки с прослоями темно-серых карбонатизированных пепловых туффитов, перекрытых пачкой зеленовато-серых и дымчато-серых пепловых туффитов. Завершается разрез пачкой темно-серых, черных массивных известняков с множеством линз мелкообломочных карбонатных брекчий. Свита охарактеризована остатками микрофитоцитов. Мощность 220—230 м.

Сизгачанская свита (верхний рифей). Отложения сизгачанской свиты отличаются от сходных с ними нэлэгерских пород более высоким содержанием переотложенного пеплового материала и пестрой (красной, зеленой) окраской. Выделяется три подсвиты (рис. 7).

Нижнесизгачанская подсвита (100—120 м) представлена ритмичным чередованием темных, серых и буровато-серых хемоген-

но-обломочных и глинистых известняков с серовато-зелеными карбонатизированными пепловыми туффитами. В разрезе преобладают известняки с остатками микрофитоцитов.

Среднесизгачанская подсвита (230—240 м) имеет такой же вещественный состав, но слагающие её туффиты красного и сиренево-красного цвета. Они преобладают в разрезе.

Верхнесизгачанская подсвита (20 м) сложена желтовато-серыми доломитами, в основании тонкоплитчатыми с обособлениями кремней; выше идут массивные доломиты со строматолитами *Gymnosolen komari* Schap. В кровле они сменяются тонкоплитчатыми доломитами; отмечаются линзы карбонатных брекчий и пестроокрашенных туффитов. Мощность свиты 350—380 м.

Харауэтэхская свита (юдомий, кудаш — венд). Накоплению харауэтэхских отложений предшествовал перерыв в осадконакоплении. Выделяется три подсвиты (рис. 7).

Нижнехарауэтэхская подсвита (45 м) начинается с 20-метровой пачки гравийных полевошпатово-кварцевых песчаников, имеющих серый, серо-зеленый и бордовый цвет. Выше залегают светлые, желто-серые, окремненные плитчатые доломиты с микрофитолитами.

В подошве среднехарауэтэхской подсвиты (100 м) устанавливается размыв. В основании залегают пятнистые зелено-бордовые алевролиты, которые перекрыты покровом трахибазальтов (7 м), а затем туфоподобными породами, пестроцветными туфопесчаниками и туфоалевролитами. Выше они сменяются желто-серыми песчаниками и розовыми, желтыми и серыми массивными доломитами с единичными *Voxonia grumulosa* Kom. и микрофитолитами. Разрез подсвиты завершается черными битуминозными известняками, массивными и разноплитчатыми.

Верхнехарауэтэхская подсвита (250 м) граничит со среднехарауэтэхской подсвитой по силлу диабазов (65 м). Нижняя часть подсвиты сложена серыми плитчатыми и массивными известняками. Для всей подсвиты характерны рассеянные стяжения кремней, прослой и линзы с микрофитолитами и единичные строматолиты. Общая мощность свиты 390 м.

Кембрийские отложения

Одним из наиболее полных прекрасно обнаженных разрезов кембрия не только Сибирской платформы но и, вероятно, земного шара является разрез кембрия хр. Туора-Сис в системе Хараулахских гор Северного Верхоянья. Кембрийские отложения обнажены здесь в Чекуровской и Булкурской антиклинальных складках и залегают на различных горизонтах позднего

докембрия. Среди них выделены тюсерская, сэктэнская, маяхтакская и огоньорская свиты.

Наиболее полный и хорошо обнаженный разрез кембрия (рис. 7) находится на левом берегу р. Лены в 4 км ниже пос. Чекуровка (устье р. Бискэбит).

Тюсерская свита (нижний кембрий, алданский ярус). В эту свиту объединены горизонты кембрия, представленные четырьмя литологическими пачками:

1. Песчаники полимиктовые грубозернистые и конгломераты (галька преимущественно кварцевых порфиров, кремней и кварца). Каких-либо скелетных остатков не встречено — 26 м.

2. Диабазы — 48 м.

3. Переслаивание пестроцветных глинистых известняков, мергелей, аргиллитов. В основании — маломощный прослой известковистых конгломерато-брекчий с глауконитом. Абсолютный возраст его 543 млн. лет — 35 м.

4. Чередование сероцветных, реже буроватых известняков, часто органогенных с зеленовато-серыми известняками — 82 м.

Для свиты характерно присутствие остатков археоциат *Monocyathus Betf. et Betf.*, *Aldanocyathus Vor.*, *Retecoscinus Zhur.*, хиолитов — *Tiksitheca Miss.*, *Lenatheca Miss.* и др. брахиопод сем. *Osletide*, трилобиты *Fallotaspis Hupe*, *Judomia Lerm.*, *Pagetiellus Lerm.* и многие другие. Вся фауна имеет алданский возраст. Мощность свиты 180—190 м.

Сэктэнская свита (нижний кембрий, ленский ярус). С постепенным переходом залегает на тюсерской и по литологическим особенностям расчленяется на две пачки:

1. Известняки доломитизированные, глинистые темно-серые, коричневатые плитчатые — 18 м.

2. Известняки доломитизированные органогенно-обломочные зеленовато-серые — 32 м.

Для свиты характерно обилие остатков трилобитов *Nelegeria Laz.*, *Altitudella Rep.*, *Paramisassa Lerm.*, *Anabaraspis Lerm.* и др., брахиопод *Alesina*, *Kutorgina* и др. Археоциаты встречены только в основании свиты в небольшом количестве и представлены следующими родами *Porocyathus Zhur.*, *Asterotumulus Kasch.*, *Ethmophyllum Toyl.* Хиолиты единичны. Вся фауна относится к ленскому ярусу нижнего кембрия, но, по данным Л. Н. Репиной и Н. П. Лазаренко, самые верхи сэктэнской свиты должны быть отнесены к амгинскому ярусу среднего кембрия. Мощность свиты 50 м.

Маяктакская свита (средний кембрий). 1. Известняки органогенно-обломочные зеленовато-серые коричневые слабо доломитизированные — 18 м.

2. Известняки глинистые, зеленовато-серого цвета. В основании пачки черные плитчатые мергели — 25 м.

3. Известняки глинистые пестроцветные с прослоями мергелей и аргиллитов — 70 м.

Свита в основании охарактеризована трилобитами амгинского яруса *Tomagnostus*, *Triplagnostus* и другими, а в верхней части — трилобитами майского яруса. Мощность свиты 110 м.

Огоньорская свита (средний — верхний кембрий). Чередование серых известняков, темных глинистых известняков и черных аргиллитов, наблюдается окремнение и линзообразные стяжения кремня — 148 м.

Ритмичное переслаивание таких же пород, что и в предыдущей пачке, но окремнение не наблюдается — 124 м.

Серые глинистые известняки и мергели. По всему разрезу огоньорской свиты присутствуют остатки трилобитов: в нижних 100—110 м майского яруса, а в верхней части разреза (19 м) комплекс трилобитов верхнего кембрия. Общая мощность свиты 290—300 м.

СТОЯНКА 7

БУЛКУРСКАЯ АНТИКЛИНАЛЬ

Поздний докембрий, кембрий

На правом берегу Лены у уреза воды почти горизонтально залегают карбонатные отложения хараэтехской свиты юдомия. Они с размывом перекрываются кембрийскими отложениями.

Разрез кембрия Булкурской антиклинали литологически и фаунистически незначительно отличается от разреза кембрия Чекуровской антиклинали. Основное различие заключается в том, что верхи огоньорской свиты, представленные глинистыми известняками, в северном направлении замещаются светло-серыми доломитами балаганахской свиты, выделяемой С. И. Грошиным, или лапарской, выделяемой А. А. Межвилком (1958). В последнее время некоторыми геологами высказывается предположение, что верхи балаганахской свиты в районе пос. Тит-Ары могут отвечать низам ордовика.

ОБРЫВЫ НАПРОТИВ ПОС. ТИТ-АРЫ

Верхний кембрий, верхний палеозой
Верхний кембрий

Отложения верхнего кембрия напротив пос. Тит-Ары вскрываются в крупном обнажении протяженностью около 10 км. Они представлены тонкоплитчатыми известняками балаганахской свиты. Породы наклонены на восток и простираются почти параллельно берегу. Их видимая мощность едва ли превышает 100—150 м. В последнее время высказывается предположение, что верхи балаганахской свиты имеют нижнеордовикский возраст.

Пермские отложения

Разрез пермских отложений в обнажениях напротив пос. Тит-Ары начинается с алевролитов тугасирской свиты, которые трансгрессивно перекрывают доломиты балаганахской свиты верхнего кембрия. Кровля верхнекембрийских отложений имеет следы длительного размыва и формирования палеокарста. Так, на правобережье Лены в 10 км выше пос. Тит-Ары можно наблюдать отторженец пермских пород среди доломитов верхнего кембрия. Отторженец, по-видимому, возник в результате обрушения кровли карстовой полости. По краям его наблюдается «пещерный аллювий», выполняющий карстовую полость.

ХАРАУЛАХСКИЙ АНТИКЛИНОРИЙ

Хараулахский антиклинорий имеет сложное складчатое строение. В сводовых частях его крупных антиклиналей обнажаются девонские и каменноугольные отложения, а в синклиналиях — пермские и триасовые отложения. Во время экскурсии в береговых обрывах нижнего течения Лены будут осмотрены опрокинутые на запад сложные складчатые структуры западного склона антиклинория (рис. 8). По Быковской протоке и в районе пос. Тикси экскурсанты познакомятся с осевой частью антиклинория. В районе Быковской протоки развиты относительно пологие крупные аркообразные складки, а в районе Тикси обна-

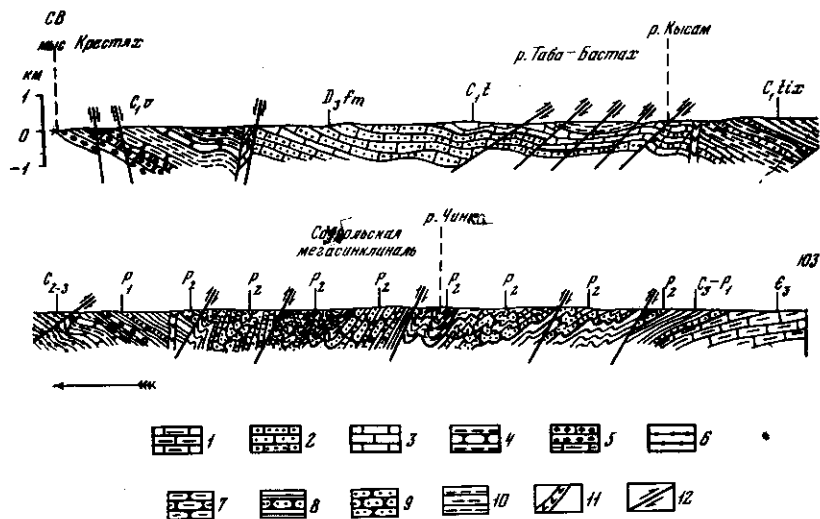


Рис. 8. Геологический профиль через западное крыло Хараулахского антиклинория (правый берег Лены от мыса Крестях до пос. Тит-Ары):

1 — глинистые известняки; 2 — песчаные известняки и доломиты; 3 — известняки; 4 — известняки и алевролиты; 5 — диамиктиты; 6 — алевролиты; 7 — флюидное чередование песчаников и алевролитов; 8 — алевролиты с тонкими прослоями песчаников; 9 — массивные песчаники; 10 — чередование мощных пачек песчаников и алевролитов; 11 — дайка диабазов; 12 — разломы

жается свод и крутые крылья сложнопостроенной коробчатой антиклинали.

СТОЯНКА 9

НИЗОВЬЯ Р. ЛЕНЫ

МЫС КРЕСТЯХ, УСТЬЯ РЕК КУБАЛАХ, СОБУЛЬ, ЧИНКИ

Каменноугольные отложения

Отложения каменноугольной системы в устье Лены изучались А. А. Межвилком, Н. Н. Лапиной, А. С. Каширцевым и многими другими. Выделяется два типа разреза: северный и южный. В северном вскрываются только нижнекаменноугольные отложения, а в южном — весь карбон.

Прослеживается от руч. Таба-Бастах до рек Собуоль и Чинка.

Бастахская свита (нижний карбон, турнейский ярус). С небольшим перерывом залегает на эбеляхской свите верхнего девона. Граница резкая. Бастахская свита в основании сложена доломитизированными известняками с остатками однокамерных фораминифер и кораллов *Syringopora*. Выше залегают темно-серые органогенные известняки с кремнистыми стяжениями. Фауна фораминифер, кораллов и брахиопод — *Unispirifer ussienensis* Tolm., *subgrandis* Röt. Мощность свиты 150 м.

Атырдахская свита (нижний карбон, визейский ярус). Атырдахская свита согласно залегает на бастахской. Для ее нижней

половины характерны глинисто-кремнистые породы. Выше залегают известковистые песчаники и алевролиты. В небольшом количестве присутствуют диамиктитовые грубообломочные породы, отмечаются оползневые текстуры. В кровле известны остатки фораминифер и брахиопод *Spirifer ex gr. trigonalis* Mart., *Neospirifer sinuatoplicatus* Mir. Мощность свиты 280 м.

Тиксинская свита (нижний карбон, серпуховский ярус). Тиксинская свита согласно залегает на атырдахской. В ее составе преобладают черные и темно-серые мергели, известковистые аргиллиты и алевролиты, реже глинистые алевролиты. В кровле встречаются фосфатосодержащие конкреции. Много остатков фораминифер, брахиопод *Spirifer ex gr. bisulcatus* Sow. и единичные гониатиты. Мощность свиты 700—900 м.

Тугасирская свита (средний — верхний карбон). Тугасирская свита выделена А. С. Каширцевым из низов верхоянской свиты. Трансгрессивно залегает на нижнем и среднем карбоне. Представлена чередованием темно-серых мелкозернистых песчаников, алевролитов, аргиллитов. Встречаются редкие прослои органогеннообломочных известняков. Фауна: песчаные фораминиферы, брахиоподы *Balakhonia insinuata* (Girty), гониатиты *Diabloceras Jacutoceras*. В кровле свиты обнаружены из фораминифер лагениды, а из брахиопод — мелкие представители рода *Jakutoroductus*. Граница карбона с пермью, по данным Р. В. Соломиной, трансгрессивная, а по А. С. Каширцеву и Н. И. Гогиной — согласная. Мощность свиты 450 м.

Пермские отложения

Первая стратиграфическая схема расчленения пермских отложений Северного Хараулаха была разработана А. А. Межвилком, выделившим верхоянскую свиту в объеме нижнего отдела системы и хараулахскую свиту в объеме верхнего отдела. Последующими работами В. Н. Андрианова, Р. В. Соломиной, А. С. Каширцева был доказан средне-верхнекаменноугольный возраст нижней части верхоянской свиты (480 м), которая А. С. Каширцевым была выделена в самостоятельную тугасирскую свиту. Одновременно Р. В. Соломиной (Соломина и др., 1970) было предложено эту часть разреза в несколько меньшем объеме выделить в соубольскую свиту. А. С. Каширцевым оставшаяся часть верхоянской свиты по литологическим особенностям и фаунистическим комплексам была расчленена на кубалахскую и туорасисскую свиты, а в объеме хараулахской свиты А. А. Межвилка (1958) выделены сахаинская, соуболь-

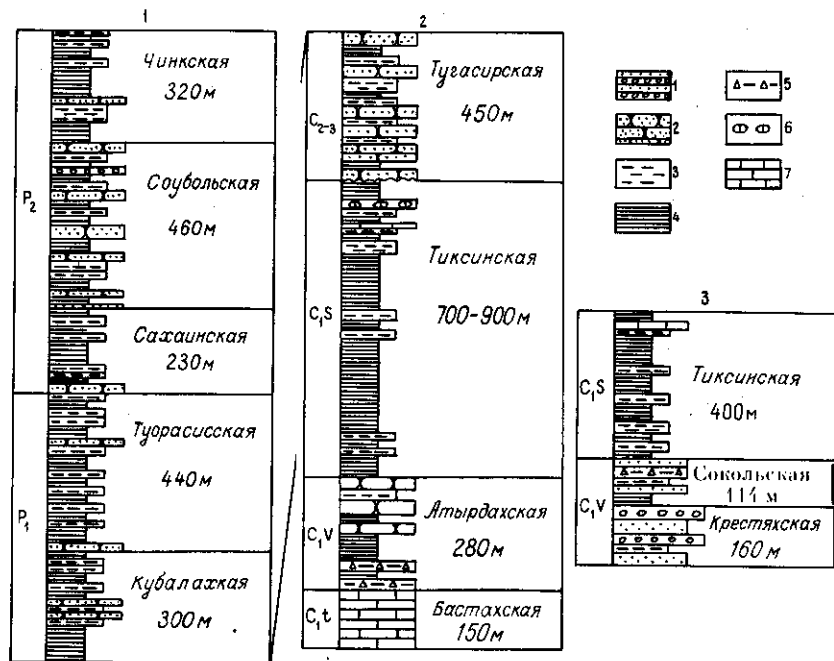


Рис. 9. Геологические разрезы пермских (1), и каменноугольных отложений (2 — южный разрез, 3 — северный разрез) западного крыла Хараулахского антиклинория в нижнем течении Лены:

1 — диамиктиты; 2 — песчаники; 3 — алевролиты; 4 — глинистые сланцы; 5 — прослой кремнистых пород; 6 — карбонатно-глинистые конкреции; 7 — известняки

ская и чинкская свиты. В настоящее время эта схема принята геологами ВАГТа (Н. И. Гогина и др.) для геологического картирования масштаба 1:200 000 (рис. 9).

Кубалахская свита (нижняя пермь). Кубалахская свита залегает без следов видимого перерыва на тугасирской и представлена в нижней своей части пачкой темно-серых, почти черных горизонтально-слоистых аргиллитов, которые вверх по разрезу постепенно сменяются чередованием аргиллитов и алевролитов. В средней части свиты появляются прослои мелкозернистых полевощпатово-кварцевых песчаников с косоволнистой слоистостью и линзочками крупнозернистого песчаного материала. Они кверху также постепенно сменяются переслаиванием аргиллитов и алевролитов. В нижней аргиллитовой части разреза, главным образом в глинисто-карбонатных (сидеритовых) конкрециях, встречены брахиоподы: *Jakutoproductus verchouanicus* (Fred.), *J. protoverchouanicus* (Kasch.), *Anidanthus boikovi* Step. и др. Из верхней аргиллит-алевролитовой пачки известны находки: *Waagenoconcha irginaeformis* (Stuck.), *Anidanthus boicovi* Step., *Jakutoproductus verchouanicus* (Fred.) и др. Мощность свиты 300 м.

Туорасисская свита (нижняя пермь). Туорасисская свита залегает согласно на кубалахской, в основании имеет 14-метровую пачку среднезернистых полимиктовых песчаников и представлена ритмичным переслаиванием аргиллитов и алевролитов, а также маломощных (обычно 0,5—1 м) прослоев мелкозернистых песчаников с пологой косою слоистостью. В нижней части разреза свиты преобладают симметричные (маятниковые) ритмы мощностью 15—20 м. Выше ритмы построены преимущественно по регрессивному плану. В этом же направлении возрастает мощность и количество алевролитовых и песчаниковых прослоев. Весьма характерно увеличение здесь роли пород «мусорного» облика, переработанных илоедами. Из отложений свиты известны брахиоподы: *Jakutoproductus verchouanicus* (Fred.), *J. crassus* Kasch., *Chonetes brama* Fred., *Cancrinella janischewskiana* Step., *Rhyachopora arctica* Einor. и др. и амmonoидеи: *Agathiceras* sp., *Neoglyphyrites* sp. Мощность свиты 440 м.

Сахаинская свита (верхняя пермь). Сахаинская свита согласно перекрывает туорасисскую. Нижняя граница свиты проводится по подошве 24-метровой пачки массивных серых и светло-серых среднезернистых песчаников. Выше залегают пачки ритмично чередующихся аргиллитов, алевролитов и песчаников. Непосредственно над нижней песчаниковой пачкой залегают слои с брахиоподами: *Pseudosyrinx kolymaensis* (Tolm.), *Neospirifer subfasciger* (Keys.), *Licharewia* sp. и фораминиферами: *Am-*

discus roessleri (E. Schmidt), *Nodosaria* ex gr. *krotovi* Tscherd., *Fronicularia* cf. *dilemma* Gerke.

По заключению А. С. Каширцева (брахиоподы), О. И. Богущ и О. В. Юферева (фораминиферы), данный комплекс органических остатков свидетельствует уже о верхнепермском возрасте вмещающих отложений. Мощность свиты 230 м.

Суобольская свита (верхняя пермь). Суобольская свита согласно налегает на сахаинскую и представлена чередованием достаточно мощных пластов светло-серых средне- и мелкозернистых песчаников и пачек переслаивания аргиллитов, алевролитов и песчаников. В основании свиты обнаружены амmonoидеи: *Tumaroceras sobolensi* Popow. В песчаниках обилие двустворок: *Kolymia verchouanica* Lutk., et Lob., *K. lenaensis* Popow и др. Мощность свиты 460 м.

Чинкская свита (верхняя пермь). Чинкская свита перекрывает согласно суобольскую и представлена преимущественно глинистыми породами — темно-серыми, почти черными аргиллитами и алевролитами с редкими прослоями серых мелкозернистых песчаников. Фаунистически свита охарактеризована брахиоподами: *Cancrinelloides obrutschevi* (Lich.), *Strophalosia* (*Windhamia*) *grandis* (Tolm.), *S. sibirica* Lich., *Licharewia stuckenbergi* (Netsch), *Dielasma einori* Zav. и др. Отложения чинкской свиты в низовьях р. Лены слагают осевую часть крупной синклинальной структуры («Центрального синклинория» по А. А. Межвилку) и смяты в узкие изоклинальные складки. Верхние горизонты свиты и контакт с нижнетриасовыми отложениями здесь отсутствуют. Видимая мощность чинкской свиты 320 м. Судя по разрезам Оленекской протоки, где наблюдается контакт свиты с нижнетриасовыми отложениями, полная мощность свиты не намного превышает эту цифру.

СЕВЕРНЫЙ РАЗРЕЗ (РИС. 9)

Прослеживается от мыса Крестях вверх по Лене на протяжении 6 км. В районе мыса Крестях вскрываются визейские отложения, которые южнее сменяются серпуховскими. Последние по крупному сбросу контактируют с девонскими песчаниками известняками верхнедевонской эбеляхской свиты (рис. 8).

Крестяхская свита (нижний карбон, визейский ярус). Крестяхская свита в основном сложена конгломератами, конглобрекциями, гравелитами и диамиктитами. Редко встречаются вулканические разности песчаников и алевролитов, витрокластические туфы («кремнистые породы»). Широко развиты консед-

ментационные размывы, оползни и обвалы. В кровле остатки фораминифер, кораллов *Lithostrotion*, брахиопод *Echinospionchus punctatus* Martin и др. Видимая мощность 160 м.

Сокольская свита (нижний карбон, визейский ярус). Сокольская свита в основании представлена диамиктитами, мергелями и аргиллитами с многочисленными остатками брахиопод *Flexaria*, *Vuxtonia* и др. В кровле глинистые алевролиты с линзами спикуловых известняков. Характерны конседиментационные оползни и размывы. Крестьянская и сокольская свиты являются фациальными аналогами атырдахской свиты. Мощность свиты 114 м.

Тиксинская свита (нижний карбон, серпуховский ярус). Тиксинская свита вскрыта не полностью, она срезана разломом. Свита представлена монотонными известково-глинистыми и глинистыми образованиями. Имеются прослои и линзы органогеннообломочных известняков. Фауна фораминифер и брахиопод *Spirifer ex gr. bisulcatus* Sow. и др. Мощность свиты 400 м.

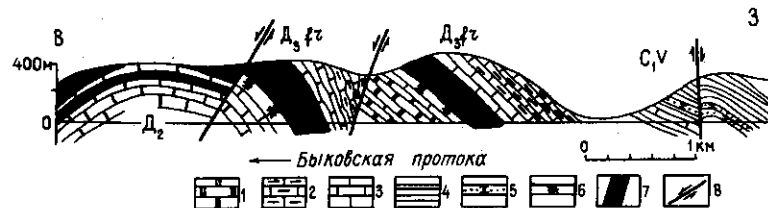


Рис. 10. Геологический профиль через Крест-Хоминскую антиклиналь в Быковской протоке в районе мыса Крест-Хомо:

1 — доломиты; 2 — глинистые известняки и мергели; 3 — известняки; 4 — алевролиты и сланцы; 5 — песчаники; 6 — красноцветные алевритистые известняки; 7 — покровы щелочных базальтов; 8 — разломы

СТОЯНКА 10

БЫКОВСКАЯ ПРОТОКА

Девонские и нижнекаменноугольные отложения района мыса Крест-Хомо, о-ва Столб

Девонские отложения в Быковской протоке вскрываются в отдельных тектонических блоках. Предположительно нижнедевонские известняки и доломиты (около 100 м) обнажаются в заливе Неелова, а среднедевонские (140 м) — в заливе Булункан. Однако в Быковской протоке лучше всего обнажены верхнедевонские образования, которые вскрываются в ядре и на крыльях крупной аркообразной складки в районе мыса Крест-Хомо (рис. 10). Здесь, по данным Вл. Вл. Меннера и А. И. Сидяченко (1975), на сероцветных доломитах предположительно среднедевонского возраста без видимого несогласия залегает пачка (40—60 м) красно-бурых, зеленовато-серых и серых алевритовых мергелей и доломитов (рис. 11). Пестроцветы перекрываются сложнопостроенной лавовой толщей, состоящей из покровов базальтов, местами разделенных маломощными пачками известняков. Мощность покрова около 250 м. Выше покрова идет толща серых комковатых известняков (100—110 м), переходящих выше в алевритистые известняки и мергели. Этот разрез повторяется в обнажении три раза (рис. 10). Указанные отло-

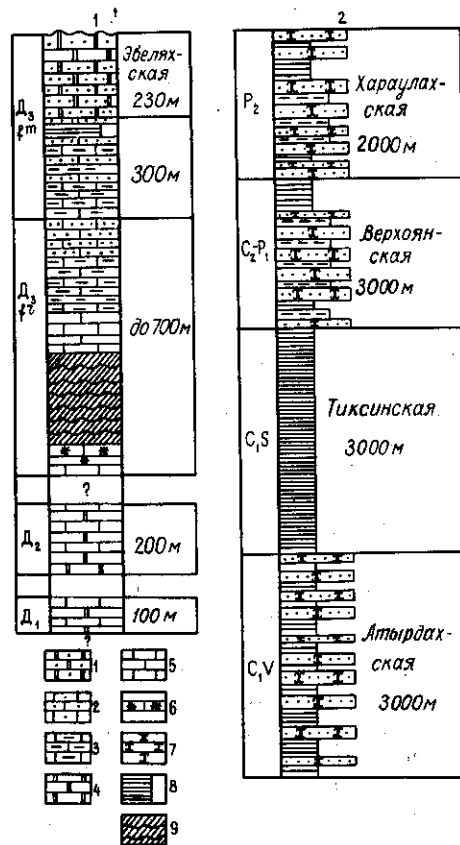


Рис. 11. Геологические разрезы девонских (1 — в Быковской протоке) и каменноугольно-пермских (2 — район губы Буора-Хая) отложений осевой части Хараулахского антиклинория:

1 — песчаные известняки и доломиты; 2 — песчаные известняки; 3 — глинистые известняки; 4 — доломиты; 5 — известняки; 6 — красноцветные алевритистые известняки; 7 — песчаники; 8 — глинистые сланцы и алевролиты; 9 — покровы щелочных базальтов

жения охарактеризованы остатками брахиопод и водорослей франского яруса верхнего девона.

Вулканогенные образования и глинистые известняки франского яруса, кроме того, вскрываются на островах дельты р. Лены: Америка-Хая, Орто-Хая и в урочище Кубалах-Хая.

Слои переходные от франского яруса к фаменскому обнажаются на о-ве Столб. Здесь к фамену относится пачка чередования серых известковистых алевролитов и известняков (25 м), а также серых и желтовато-серых песчаников, алевролитов и алевролитистых известняков (7 м). Средняя и верхняя части о-ва Столб сложены франскими песчанистыми известняками, известковистыми алевролитами (около 130 м).

Верхняя часть франских отложений, представленная песчанистыми известняками и доломитами, обособляется в эбеляхскую свиту (230 м), разрезы которой вскрываются в нижнем течении р. Лены в своде Бастахской антиклинали (рис. 8).

В Быковской протоке в районе мыса Крест-Хомо, западнее верхнедевонских карбонатных пород, обнажаются терригенные образования нижнего карбона. Однако контакт между девонскими и каменноугольными отложениями здесь не вскрывается (рис. 10).

СТОЯНКА 11

БУХТА ТИКСИ И ЕЕ ОКРЕСТНОСТИ

Нижнекаменноугольные отложения

В районе бухты Тикси в прекрасных береговых обнажениях, в своде крупной и сложнопостроенной Тиксинской антиклинали, вскрываются сложноскладчатые терригенные образования нижнего карбона (рис. 11 и 12).

К востоку от пос. Тикси развиты песчано-глинистые отложения атырдахской свиты (нижний карбон, визейский ярус) мощностью более 3000 м, западнее пос. Тикси обнажаются глинистые образования тиксинской свиты (около 3000 м). На крыльях Тиксинской антиклинали (за пределами района экскурсии) вскрываются в основном песчаниковые образования верхоянской (средний—верхний карбон—нижняя пермь) и хараулахской (верхняя пермь) свит суммарной мощностью около 4000 м (Виноградов, 1965). Таким образом, суммарные мощности карбона и перми в районе Тикси превышают 10 000 м, тогда как в районе устья Лены они достигают только 3300 м. Эти данные

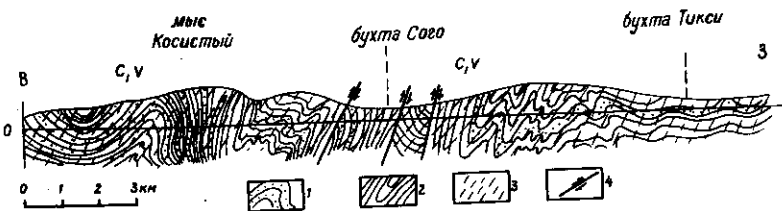


Рис. 12. Геологический профиль через сводовую часть Тиксинской антиклинали в районе бухты Тикси:

1 — песчаники; 2 — алевролиты и сланцы; 3 — направление падения плоскостей интенсивного сланцевато-струйчатого кливажа; 4 — разломы

наряду с морфологическими и кинематическими типами складчатости показывают, что район устья Лены располагается в краевой части Верхоянской геосинклинали, а район пос. Тикси соответствует внутренней части верхнепалеозойско-мезозойской геосинклинали.

Тиксинская антиклиналь представляет собой крупную коробчатую структуру шириной свыше 20 км, свод и крылья которой осложнены более мелкими складками. Последние обычно имеют стулообразную и килевидную форму (рис. 12). Осевые плоскости мелких складок запрокинуты на запад. Характерно развитие весьма интенсивного сланцевато-струйчатого кливажа, плоскости которого погружаются на восток. При этом кливажированы как глинистые, так и песчаные породы. Поверхности наслоений по кливажным плоскостям обычно гофрированы, а кварцевые жилы смяты в птигматитовые складки (Гусев, 1979).

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ПРЕДВЕРХОЯНСКОГО ПРОГИБА И ХАРАУЛАХСКОГО АНТИКЛИНОРИЯ

В истории развития восточной окраины Сибирской платформы и западной части Верхояно-Чукотской складчатой области выделяется несколько этапов.

Геологические и геофизические данные убедительно свидетельствуют о том, что дорифейская континентальная кора восточной части Анабарской антеклизы без существенных изменений продолжается в пределы Предверхоанского прогиба и в крайнюю часть складчатых сооружений Западно-Верхоянского меган-

тиклинория (Тектоника Якутии, 1975). Однако в осевой части Хараулахского антиклинория, как об этом свидетельствует сейсмический профиль по южной части губы Буор-Хая, докембрийская континентальная кора («гранитный слой») имеет аномально малую толщину (1—2,5 км). Мощность же складчатого осадочного комплекса меняется от 9 до 12 км (Коган, 1974).

Эти геофизические материалы находятся в хорошем соответствии с существующими представлениями о том, что в приустьевой части Лены докембрийская континентальная кора в рифе—раннем мезозое испытывала существенные деструктивные преобразования. В рифе в этом районе происходило развитие Палеоверхоянского рифта (Гринберг и др., 1979), фрагменты геологических разрезов которого представлены докембрийскими вулканогенно-осадочными толщами Туора-Сисского выступа (см. разрезы Чекуровской антиклинали). В раннем палеозое процессы рифтогенеза прекратились и наступил платформенный режим (см. разрезы Чекуровской и Булкурской антиклиналей Туора-Сисского выступа). Однако в среднем палеозое они возобновились снова, что привело к заложению огромного Верхоянского рифта, протягивающегося от устья Лены до Сетте-Дабана на расстояние более чем 1000 км. Вулканогенно-осадочные образования этого рифта представлены фрагментами девонских толщ в районе дельты Лены, а за пределами района экскурсии — мощными красноцветами с гипсами и ангидритами на Джарджанском выступе и штоками гипсов и ангидритов с включениями базальтов в осевой части Западно-Верхоянского мегантиклинория (Сборщиков и Натанов, 1969).

Высоко поднятое приплатформенное плечо этого рифта погружается по погребенным выступам кристаллического фундамента, известным в осевой части Предверхоянского прогиба. Высокое стояние восточного края Сибирской платформы продолжалось вплоть до средней юры. В начале верхнего палеозоя процессы рифтогенеза переросли в крупномасштабные раздвиги, что привело к резкому опусканию осевой части рифта и формированию здесь Верхоянской геосинклинали. Граница между геосинклиналью и платформой проходила по резкому тектоническому уступу, у подошвы которого формировались глубокоководные конгломератовые и кремнисто-глинистые толщи (см. разрезы крестяхской, сокольской, атырдахской и тиксинской нижнекаменноугольных свит). По мере заполнения бассейна осадками его глубина уменьшалась (см. разрезы среднего-верхнего карбона, перми), и в перми, триасе и юре глубокоководное осадконакопление постепенно смещалось в более восточные зоны геосинклинали бассейна.

Инверсия тектонического режима началась в средней юре, когда в Предверхоянском прогибе на кристаллическом фундаменте началось накопление сплошного платформенного чехла. Однако заложение собственно краевого прогиба произошло в самом конце верхней юры и интенсивно продолжалось до конца нижнего мела. Позднеюрская складчатость, столь характерная для внутренних частей Верхояно-Чукотской области, в пригеосинклинальном крыле Предверхоянского прогиба не проявилась. В кимеридже здесь имел место перерыв в осадконакоплении, и волжские отложения на подстилающих образованиях залегают только с параллельным несогласием. Структуры Хараулахского антиклинория, Туора-Сисского выступа и пригеосинклинального крыла Предверхоянского прогиба являются додатскими, поскольку Кенгдейский и другие грабены, выполненные дат-палеогеновыми образованиями, наложены на складчатые мезозойские сооружения.

Многие исследователи склоняются к тому, что в Предверхоянском прогибе и на западном крыле Хараулахского антиклинория складчатые деформации и движения по надвигам и сдвигам происходили во второй половине верхнего мела (Виноградов, 1965; Геология СССР, 1970).

Однако А. В. Лейпциг (1963) предполагает, что заложение больших линейных складок Предверхоянского прогиба произошло в верхней юре, а их основное развитие имело место в первой половине мела. Окончательное же оформление складчатых структур, а также надвигов произошло во второй половине мела.

Автор настоящего раздела считает, что основные складчатые движения в пределах Хараулахского антиклинория имели место в верхней юре. Они связаны с региональным сжатием геосинклинали области. Тектонические же деформации в Предверхоянском прогибе происходили в основном в нижнем меле. Они связаны с боковым давлением растущего свода Верхоянского хребта и в меньшей степени с общим тектоническим сжатием. Позднемеловые деформации здесь также имели место, но по своей интенсивности они значительно уступали раннемеловым.

В конце позднего мела и в палеогене на рассматриваемой территории произошло ослабление активности тектонических процессов. Новый этап тектонической активизации здесь начался в конце палеогена, но особенно интенсивно он протекал в начале четвертичного периода. Активная тектоническая деятельность продолжается и в современную эпоху. Район устья р. Лены относится к одному из сейсмоопасных участков Якутии. В 1927 г. к югу от Тикси произошло Булунское землетрясение с магни-

5,0—5,5 имели место в 1963 г. (Тит-Арынское), в 1964 г. (Быковское) и в феврале 1980 г. (Усть-Оленекское). Как показывают сейсмологические данные, пояс повышенной сейсмической активности от устья Лены через море Лаптевых протягивается в сторону срединноокеанического хр. Гаккеля. Однако механизмы очагов землетрясений в районе устья Лены сдвиговые, а в районе хребта Гаккеля раздвиговые (Мокшанцев и др., 1977). Таким образом, механизмы формирования этих современных структур различные. Поэтому вряд ли можно говорить о том, что неотектонические структуры устья Лены являются континентальным продолжением хр. Гаккеля.

ЛИТЕРАТУРА

- Белов М. И.* По следам полярных экспедиций. Л., Гидрометеоздат, 1977. 144 с.
- Виноградов В. А.* Тектоника Верхоянского мегаантиклинария и Ленского прогиба (севернее Полярного круга).— В кн.: Ученые записки НИИГА, Региональная геология. 1965, вып. 5, с. 87—126.
- Геология СССР.* Западная часть Якутской АССР. М., Недра, 1970, т. 18, ч. 1. 535 с.
- Гринберг Г. А., Гусев Г. С., Мокшанцев К. Б.* Тектоника, формирование континентальной коры и полезные ископаемые Верхояно-Чукотской области.— В кн.: Тектоника территории СССР. М., Наука, 1979, с. 197—207.
- Гусев Г. С.* Складчатые структуры и разломы Верхояно-Колымской системы мезозойской эры. М., Наука, 1979. 208 с.
- Дзис А. С., Архипов Ю. В., Бычков Ю. М.* Стратиграфия триасовой системы Северо-Востока СССР. М., Наука, 1979. 244 с.
- Кирина Т. И., Месежников М. С., Репин Ю. С.* О новых местных подразделениях в юре Западной Якутии.— В кн.: Новые данные по стратиграфии и фауне юры и мела Сибири. Новосибирск, 1978, с. 70—85.
- Коган А. Л.* Постановка сейсмических работ методом КМПВ-ГСЗ с морского льда на шельфе Арктических морей (опыт работ в море Лаптевых).— В кн.: Геофизические методы разведки в Арктике. Л., 1974, вып. 9, с. 33—38 (Труды НИИГА).
- Лейтцис А. В.* Тектоническое строение и история геологического развития южной части Предверхооянского краевого прогиба. Автореф. на соиск. учен. степени канд. геолого-минерал. наук. М., 1963. 20 с. (В надз. МГРИ).
- Мокшанцев К. Б., Гусев Г. С., Козьмин Б. М., Третьяков Ф. Ф.* Сейсмичность, современные и древние поля напряжений Северо-Восточной Азии в связи с проблемой Момского рифта.— В кн.: Континентальный рифтогенез. М., Советское радио, 1977, с. 76—82.
- Межвилок А. А.* Стратиграфия Северного Хараулаха.— Советская геология, 1958, № 7, с. 43—61.
- Меннер Вл. Вл., Сидяченко А. И.* Верхний девон района нижнего течения р. Лены.— Докл. АН СССР, 1975, т. 220, № 1, с. 178—181.
- Пушаровский Ю. М.* Приверхооянский прогиб и мезозойды Северо-Восточной Азии. М., Изд-во АН СССР, 1960. 236 с.
- Сафронов А. Ф.* Геология и перспективы нефтегазоносности северной части Предверхооянского прогиба. Новосибирск, Наука, 1974. 112 с.

Сборщиков И. М., Натанов Л. М. Дислокации, связанные с гипсово-ангидритовой толщей в Западном Верхоянье.— Докл. АН СССР, 1969, т. 186, № 5, с. 1150—1153.

Соломина Р. В., Лунгерсгаузен Г. Ф., Захаров В. В. Разрезы каменноугольных и пермских отложений Хараулахского хребта.— В кн.: Стратиграфия каменноугольных и пермских отложений Северного Верхоянья. Л., Недра, 1970, с. 8—20.

Тектоника Якутии (К. Б. Мокшанцев, Д. К. Горнштейн, Г. С. Гусев, Б. Г. Лутц, А. Ф. Петров, Ю. Л. Сластенев, И. М. Фрумкин, Г. И. Штех). Новосибирск, Наука, 1975. 200 с.