

В.А.ВАХРАМЕЕВ

**Избранные
труды**

**ПРОБЛЕМЫ
СТРАТИГРАФИИ
МЕЗОЗОЯ**



Raymond

В.А.ВАХРАМЕЕВ

Избранные
труды

ПРОБЛЕМЫ СТРАТИГРАФИИ МЕЗОЗОЯ

Ответственный редактор
академик **В.В. МЕННЕР**



МОСКВА
"НАУКА"
1989

Избранные труды. Проблемы стратиграфии мезозоя / В.А. Вахрамеев. М.: Наука, 1989. — 235 с. — ISBN 5-02-004638-8

В книге публикуются работы члена-корреспондента АН СССР В.А. Вахрамеева (1912—1986) — крупнейшего специалиста в области стратиграфии и палеофлористики мезозоя. В нее включена серия статей по стратиграфии юрских и меловых отложений Сибири и Дальнего Востока, а также по вопросам корреляции континентальных толщ мезозоя на фитостратиграфической основе, их ярусного расчленения, по некоторым проблемам теории стратиграфии. Помещается очерк о жизни и деятельности В.А. Вахрамеева, список его научных трудов.

Редакционная коллегия:

член-корреспондент АН СССР П.П. ТИМОФЕЕВ (главный редактор),

М.А. АХМЕТЬЕВ., М.П. ДОЛУДЕНКО, В.А. КРАШЕНИННИКОВ (зам. главного редактора,
Е.Л. ЛЕБЕДЕВ (ответственный секретарь), Е.И. МИЛЮТИНА,
академик Ю.М. ПУЩАРОВСКИЙ, академик А.Л. ЯНШИН

Рецензенты:

Н.П. Гомолицкий, Р.З. Генкина

Selected works. The problems of Mesozoic stratigraphy / V.A. Vakhrameev.

The volume enters as the first part of selections of Vakhrameev V.A., Corresponding Member of the USSR Academy of Sciences (1912—1986), a prominent specialist in Mesozoic stratigraphy and palaeofloristics. It includes a series of articles on stratigraphy of Jurassic and Cretaceous sequences in Siberia and the Far East as well as on correlation of Mesozoic continental strata on phytostratigraphic base, their division into stages and several problems of stratigraphic theory. The book also provides a review of life and activities of Vakhrameev V.A. and a list of his scientific publications.

Работы одного из крупнейших отечественных палеоботаников, специалиста по стратиграфии континентальных отложений и флорам мезозоя В.А. Вахрамеева представляют большой интерес для широкого круга специалистов — геологов, биостратиграфов, палеоботаников, палеоклиматологов и палеобиогеографов. В творческом наследии ученого более 200 опубликованных и рукописных работ, включая серию монографий. Последние были изданы большим тиражом, и их решено не включать в "Избранные труды". Поэтому в первый том в первую очередь вошли важнейшие статьи по стратиграфии, опубликованные в периодических журналах. Большая часть их касается юрских и меловых отложений Сибири и Дальнего Востока, а также вопросов корреляции континентальных толщ мезозоя на флостратиграфической основе, их ярусного расчленения, некоторых проблем теории стратиграфии. Помещается биографический очерк, написанный друзьями и учениками В.А. Вахрамеева, а также полный список его научных работ.

При подготовке к печати "Избранных трудов" пришлось сохранить принятые автором старые географические названия. Небольшие редакционные изменения внесены в рисунки. Несколько рисунков по техническим причинам (из-за отсутствия оригиналов) опущено.

К печати том был подготовлен в Лаборатории палеофлористики Геологического института АН СССР учениками В.А. Вахрамеева при активном участии его вдовы — Е.И. Милютиной. Все статьи для настоящего издания перепечатаны К.А. Печниковой, а графика подготовлена Е.И. Костиной.

ВСЕВОЛОД АНДРЕЕВИЧ ВАХРАМЕЕВ

Внезапно ушедший от нас 14 ноября 1986 г. Всеволод Андреевич Вахрамеев в последние десятилетия, несомненно, был наиболее крупным и наиболее известным ученым среди палеоботаников нашей страны.

Палеоботаниками становятся ученые или с ботаническим, или с геологическим образованием. И те, и другие в ряде случаев становятся крупными исследователями, труды которых содержат важные теоретические выводы и обобщения. Однако по стилю публикаций, по их тематике и содержанию всегда можно узнать, "откуда пришел" тот или другой палеоботаник. У палеоботаников, "пришедших" от ботаники, всегда в заключениях основное место занимают вопросы систематики и связанные с ними вопросы эволюции ископаемых флор. У палеоботаников "геологического происхождения" в заключениях на первое место выплывают вопросы стратиграфии, по возможности точного определения возраста ископаемых флор с обязательным учетом палеоклиматических и вообще палеогеографических обстановок их произрастания.

В.А. Вахрамеев был типичным палеоботаником "от геологии". Он всю жизнь работал в геологических учреждениях, получил геологическое образование и имел за плечами уже большой опыт геологосъемочных и поисковых работ, когда в предвоенные годы ему пришлось всерьез заняться палеоботаникой в связи с необходимостью определения возраста богатых флороносных слоев в Северном Приаралье. А в дальнейшем В.А. Вахрамеев стал выдающимся палеофлористом, знатком мезозойских флор не только нашей страны, но и всего мира, что снискало ему широкую известность в международных научных кругах.

Родился В.А. Вахрамеев 7 февраля 1912 г. в г. Ярославле в семье крупного специалиста и организатора лакокрасочного дела. Летом 1918 г. семья Вахрамеевых переехала в Москву, где мать Всеволода, Елена Ивановна Ерамишанцева, устроила сына в одну из лучших школ, организованную на базе известной московской частной гимназии. Многие из учителей этой школы были одновременно профессорами высших учебных заведений, например преподаватель географии Сергей Григорьевич Григорьев — один из авторов многократно переиздававшегося учебника географии. Это был человек, который сам много путешествовал. Он побывал на египетских пирамидах, пересекал Атлантический океан, плавал по Миссисипи. Его уроки особенно увлекали Всеволода Вахрамеева, и в школьные годы он мечтал, что обязательно станет географом.

Всеволод Вахрамеев после окончания семилетки начал учиться на трехгодичных специальных конструкторских курсах общего машиностроения, организованных тогда профессором М.И. Каган-Шабшаем. Однако он быстро понял, что технические дисциплины — это не его призвание.

На рубеже 20-х и 30-х годов при ВСНХ начал функционировать научный совет по химизации сельского хозяйства страны во главе с профессорами (впоследствии академиками) Э.В. Брицш и С.И. Вольфовичем. В Научном институте по удобрениям, созданном при ВСНХ в 1924 г., был организован Горно-геологический отдел во главе с А.В. Казаковым. Ему было поручено организовать широкий фронт поисковых и разведочных работ на фосфоритное и калийное сырье. Подготовленных кадров для этого не было, и в Научном институте по

удобрениям в 1929—1930 гг. были организованы краткосрочные коллекторские курсы для комплектования формировавшихся полевых отрядов.

Всеволод Вахрамеев понял, что геология дает не меньше возможностей для путешествий, чем география, бросил, не окончив, курсы общего машиностроения, ранней весной 1930 г. поступил на коллекторские курсы Научного института по удобрениям, окончил их и летом того же года выехал в составе одного из отрядов этого института в район Сызрани для оценки возможного практического значения известных здесь еще с дореволюционных времен выходов верхнеюрских фосфоритов.

Высшее образование Всеволод Андреевич получил только в 1938 г., закончив с отличием геологический факультет Всесоюзного заочного индустриального института. К этому времени он был уже крупным специалистом — геологом и стратиграфом.

В 1931 г. В.А. Вахрамеев был направлен в Среднюю Азию в составе Туркменистанского поискового отряда, работавшего на территории Карлюкского района Юго-Восточной Туркмении. Главные задачи поисковых работ заключались в выяснении точного стратиграфического положения мезозойской соленосной толщи и особенностей ее залегания, в детальном геологическом картировании как самой соленосной толщи, так и вмещающих ее пород, в тщательном осмотре всех месторождений калийной соли, в опробовании на хлористый калий соляных колонок и в связи с этим в выявлении калийных горизонтов.

В 1932 г. вышла в свет первая научная работа В.А. Вахрамеева "Краткий геологический очерк калийных месторождений Карлюкского района", опубликованная в журнале "Калий" (N 7). В этой работе он впервые предложил детальную стратиграфическую схему юрских и нижнемеловых отложений, сохранившую свое значение и в наши дни. Особенно детально были, естественно, изучены породы, заключающие месторождения каменной соли. Уже в этой пионерной работе определились подходы исследователя к анализу геологических материалов, которые в дальнейшем были столь характерны для всего его творчества: строгое соответствие наблюдаемых фактов выводам, умение расчленить разрез на закономерно построенные литологические комплексы, подчеркнуть главнейшие черты сходства и различия между ними, осветить роль тектонического контроля в их размещении в современном эрозионном срезе и уделить особое внимание характеристике полезных ископаемых, точно определив их местоположение в разрезе горных пород.

Между тем полевые работы Туркменистанского поискового отряда в 1932—1934 гг. были перенесены на восток, в пределы Таджикской впадины, так как в пограничных слоях юры и мела также развиты соленосные толщи.

В 1933 и 1934 гг. появляются две новые публикации Всеволода Андреевича, написанные им совместно: одна — с А.В. Пейве, другая — с Ю.А. Петроковичем. Эти статьи также посвящены вопросам стратиграфии, тектоники и условиям залегания калийных солей в мезозойских отложениях Средней Азии. Они содержат большой графический материал: детальные геологические карты месторождений, карты распространения залежей соли, профили, отражающие структуру мезозойских отложений, и таблицы опробования на хлористый калий всех обнаруженных выходов соли. Все три работы, освещающие геологическое строение районов распространения калийных солей, и сейчас являются превосходным примером изучения отложений, заключающих важные для промышленности месторождения полезных ископаемых¹.

В творческом наследии Всеволода Андреевича как бы особняком стоит большая

¹ Обнаруженные и описанные тогда в Карлюкском районе месторождения калийных солей впоследствии подверглись детальной разведке с подсчетом запасов. Сейчас планируется начало их разработки.

статья "Геоморфологический очерк юго-западного окончания Гиссарского хребта" (1937). Пытливый ум естествоиспытателя, в молодости воспитанного крупным географом, не мог пройти мимо впечатляющего величественного горного рельефа, в условиях которого производились исследования по геологии месторождений калийных солей. "Полутию с основной работой мною обращалось внимание на геоморфологические особенности этого района, позволившие составить настоящий очерк" (Вахрамеев, 1937, с. 152). Главное внимание в нем сосредоточено на раскрытии основных закономерностей формирования рельефа в зависимости от геологической истории развития юго-западного окончания Гиссарского хребта, и прежде всего его тектоники. В.А. Вахрамеев впервые не только изучил основные формы рельефа юго-западного окончания Гиссарского хребта, но и составил первую геоморфологическую карту этого района. К его работе до сих пор обращаются геологи и географы, изучающие геоморфологию обширных горных территорий Средней Азии.

В 1936 г. вышла в свет монография В.А. Вахрамеева, А.В. Пейве и Н.П. Хераскова "Мезозой Таджикистана". Подводя итог своим исследованиям, авторы расчленили пестрые по составу образования юры и мела на серию свит, обосновали их возраст, охарактеризовали различные фации морских и континентальных отложений, рассмотрели процесс осадкообразования в мезозое и особенности формирования структуры Таджикской депрессии в то время. Эта монография является первоисточником наших знаний о стратиграфии, литологии и тектонике Таджикской депрессии, а ее основные положения остаются до сих пор неизменными.

В 1934 г. состоялось решение о переезде Академии наук СССР из Ленинграда в Москву; на базе существовавшего в академии Геологического музея было решено создать Геологический институт, организация его в Москве была поручена профессору А.Д. Архангельскому, вскоре избранному академиком. В 1935 г. А.Д. Архангельский, формируя новый коллектив ученых, пригласил Всеволода Андреевича сначала на договорных условиях, а вскоре ввел его в штат научных сотрудников Геологического института. С этого времени вся творческая деятельность В.А. Вахрамеева до конца его жизни была связана с этим институтом.

В 30-х годах А.Д. Архангельский организовал группу молодых геологов, которые под его руководством занимались широким кругом вопросов, направленных на решение проблемы поисков месторождений бокситов, столь необходимых для создания прочной сырьевой базы алюминиевой промышленности. Именно в составе этой группы Всеволоду Андреевичу было поручено детально изучить стратиграфию каменноугольных отложений в нескольких районах Средней Азии, где ранее были обнаружены отдельные выходы глиноземсодержащих осадочных пород. Исследования проводились в хребтах, расположенных к югу от Ферганской котловины (Туркестанский и Алайский), и к северу от нее (Баубашатинский горный узел).

Стратиграфия каменноугольных отложений этих хребтов в общих чертах была изучена до полевых исследований В.А. Вахрамеевым. Перед ним стояла задача более детально изучить отложения карбона (эти разрезы в значительной мере сложены известняками и терригенными породами), а также выяснить точное стратиграфическое положение в них горизонтов рудоносных пород. Послойно собранная богатая коллекция остатков ископаемых организмов содержала главным образом раковины брахиопод и фораминифер. Последние были определены Д.М. Раузер-Черноусовой, а сборы брахиопод — В.А. Вахрамеевым.

Чтобы по достоинству оценить значение исследований Всеволода Андреевича в Средней Азии, необходимо остановиться на состоянии в то время биостратиграфии пограничных слоев между нижним и средним отделами каменноугольной системы. Дело в том, что в 1934—1936 гг. С.В. Семихатова на основании изучения спириферид группы *Spirifer bisulcatus* из каменноугольных отложений

западного склона Урала и Самарской луки выделила новую форму, принадлежащую к роду *Choristites*, и назвала соответствующий вид *Choristites bisulcatiformis* Sem. Род *Choristites* чрезвычайно характерен для московского яруса среднего карбона. Однако *Choristites bisulcatiformis* Sem. не встречается среди руководящего комплекса ископаемых организмов московского яруса. На этом основании С.В. Семихатова выделила отложения, заключающие *Choristites bisulcatiformis*, в новую бностратиграфическую единицу, назвав ее башкирскими слоями, позднее переведенную в ранг яруса, начинающего средний отдел карбона. В.А. Вахрамеев, приняв методику изучения спириферид, разработанную С.В. Семихатовой, показал, что в Средней Азии также присутствуют отложения, отвечающие башкирским слоям, которые ранее относили к нижнему карбону.

В.А. Вахрамеев выяснил, что горизонт глиноземсодержащих пород залегает с размывом на известняках башкирских слоев, но, к сожалению, сложен диаспоро-каолинитовыми сланцами, не представляющими промышленного интереса.

В 1937—1938 гг. Всеволод Андреевич производил исследования в Северо-Восточном Прибалхашье в составе Центрально-Казахстанской экспедиции АН СССР. Эту экспедицию организовал и возглавил академик А.Д. Архангельский, который в те годы одновременно являлся директором Геологического института АН СССР и директором Казахского филиала АН СССР. Геология Северо-Восточного Прибалхашья, как, впрочем, и многих других районов Казахской горной страны, была изучена в то время очень слабо. Для таких районов существовали только отдельные маршрутные исследования, а обзорные мелкомасштабные геологические карты, как выяснилось позднее, были весьма схематичны, а во многих случаях и совершенно неверно отражали действительное строение обширных территорий. Более того, для ряда площадей не было даже удовлетворительной топографической основы. Сложность выяснения геологического строения Северо-Восточного Прибалхашья объяснялась также и тем, что значительная часть разреза обнаженных здесь палеозойских толщ сложена различными вулканическими породами, перемежающимися с осадочными отложениями.

Особенно большие дискуссии вызывал возраст яшмо-порфириновой свиты. Ее относили то к ордовику, то к кембрию, то к позднему докембрию. На ордовикском возрасте настаивал Всеволод Андреевич. Только сравнительно недавно благодаря находкам в яшмах и кремнистых сланцах радиолярий и конодитов возраст этих пород был окончательно определен как ордовикский. Таким образом, было подтверждено впервые высказанное В.А. Вахрамеевым предположение.

Особенный интерес представляют детально изученные В.А. Вахрамеевым отложения каменноугольной системы. В Северо-Восточном Прибалхашье он выделил нижний и верхний турон, нижний и верхний визе, представленные очень мощными толщами кислых вулканитов, их туфов, песчанков и конгломератов с редкими прослоями известняков. Собранные в этих отложениях брахиоподы были определены самим Всеволодом Андреевичем. Но его самой большой заслугой является открытие в этом регионе Казахской горной страны морских отложений среднего карбона, сложенных преимущественно терригенными породами и вулканитами. До исследований В.А. Вахрамеева существовало общепринятое мнение, что область Центрального Казахстана освободилась от моря в конце визейского века. Он показал также, что распространение среднекаменноугольных морских отложений в Северо-Восточном Прибалхашье было вызвано проникновением из запад морской трансгрессии из района Джунгарского Алатау.

Однако внимание В.А. Вахрамеева было сосредоточено не только на решении вопросов стратиграфии. Он впервые описал тектонику Северо-Восточного Прибалхашья и особенности его геологического развития в палеозое, установив варисский возраст складчатости этого района.

Подводя итог своим исследованиям палеозойских отложений Центрального Казахстана и Средней Азии, В.А. Вахрамеев опубликовал в 1945 г. большую

статью, посвященную обстоятельной характеристике впервые выделенной им нижекаменноугольной вулканической провинции Прибалхашья и северных дуг Тянь-Шаня. Подробно рассмотрев разрезы нижнетурнейских и верхнетурнейских образований Прибалхашья, Всеволод Андреевич сопоставил их с соответствующими отложениями смежных районов, а также с разрезами Джунгарского и Заилийского Алатау. Очертив на карте границы распространения нижекаменноугольной вулканической провинции Прибалхашья и северных дуг Тянь-Шаня, В.А. Вахрамеев показал, что в остальной части Центрального Казахстана в турнейское время происходило отложение карбонатных и терригенных осадков, а позднее, в визейское время, накопление мощных толщ известняков.

В 1939 г. В.А. Вахрамеев на летний полевой сезон присоединился к отряду А.Л. Яншина, который уже несколько лет изучал геологию Северного Приаралья. Эта поездка позволила ему познакомиться со среднеальбской флорой мелколистных покрытосеменных, открытой еще в 1936 г. на юге Чушкакульской антиклинали, с более молодой меловой флорой горы Тас-араи близ станции Тогуз и с многочисленными местонахождениями листовых отпечатков в континентальных отложениях среднего и верхнего олигоцена. В.А. Вахрамеевым впервые были сделаны богатые сборы ископаемой флоры, при консультации А.Н. Криштофовича он начал ее обработку. Вскоре после окончания работы начали появляться публикации В.А. Вахрамеева, посвященные меловым флорам Западного Казахстана, причем для пополнения их коллекций он сделал еще ряд поездок в этот район.

В 1940 г. В.А. Вахрамеев обследовал только что обнаруженные тогда выходы белых фосфоровидных фосфоритов, залегающих в районе г. Вольска на Волге и в соседнем районе верховий р. Хопра среди глауконитовых песков во впадинах размытой поверхности маастрихтского мела под опоками палеогена. Литературным следом этой поездки стала опубликованная в конце того же года в "Докладах АН СССР" заметка о подводных оползнях на границе мела и палеогена в верховьях р. Хопра.

В 1941 г., после начала Великой Отечественной войны, сотрудники объединенного Института геологических наук АН СССР, не ушедшие в действующую армию, были эвакуированы в Свердловск, Миасс и Уфу. Всеволод Андреевич находился в составе свердловской группы, геологическими работами которой во время войны руководил академик А.Н. Заварийский. Все сотрудники этой группы обслуживали рудники или участвовали в поисках и разведке полезных ископаемых. В.А. Вахрамееву было поручено изучение геологии месторождений бокситов Каменского и Сухоложского районов, расположенных на восточном склоне Среднего Урала.

До его исследований отложения мезозоя, вмещающие залежи бокситов, относили либо к юре, либо к началу мела, причем их расчленяли на свиты по-разному. Не были эти отложения охарактеризованы палеонтологически. В.А. Вахрамеев подразделил их на две свиты. Нижняя сложена грубообломочными щебенчато-глинистыми породами (так называемыми беликами), вверх постепенно сменяющимися каолиновыми серыми и пестроокрашенными глинами, накопившимися в озерах, с которыми связаны линзы и пластовые залежи бокситов и гиббситовых каолинов. Верхняя свита представлена аллювиальными грубозернистыми кварцевыми песками, покрываемыми каолиновыми глинами с углистыми остатками и отпечатками растений. В обеих свитах были обнаружены богатые комплексы пыльцы, а в верхней свите, кроме того, многочисленные отпечатки секвой, платанов и обрывки веточек хвойных. Тщательный анализ флористических остатков позволил верхнюю часть нижней свиты, заключающей бокситы, отнести к апту, а верхнюю свиту — к промежутку времени от альба до турона.

Принимая взгляды А.Д. Архангельского на осадочное происхождение бокситов, В.А. Вахрамеев считал, что они являются продуктом выноса из коры выветри-

вания коллоидальных или истинных растворов глинозема, дававших осадки в озерных водоемах. И он описал местами сохранившуюся в Каменском и Сухоложском районах кору выветривания палеозойских пород, считая, что она начала формироваться в конце ранней юры и окончательно оформилась в первой половине позднеюрского времени.

Изучение континентальных отложений мела на Среднем Урале сыграло большую роль в направлении дальнейших исследований В.А. Вахрамеева. Обработывая под руководством А.Н. Криштофовича собранную им коллекцию отпечатков платанов и других покрытосеменных, он впервые дал им точные родовые и видовые определения.

Подводя итог своим исследованиям континентальных мезозойских бокситоносных отложений, Всеволод Андреевич произвел анализ возраста бокситов Урала, Мугоджар, северной части Центрального Казахстана и Енисейского кряжа, показав, что на этой обширной территории формирование залежей бокситов протекало не в юрское, а в нижнемеловое время. В юрский период от Урала до Енисейского кряжа развивались процессы гумидного выветривания, создавшие на поверхности доюрских пород мощную кору. Благоприятными условиями для бокситообразования в нижнемеловое время была далеко зашедшая пенепленизация, это способствовало возникновению месторождений бокситов, связанных с озерно-болотными платформенными отложениями, накапливавшимися в период затухания тектонических движений.

До сих пор большой научный интерес представляет первая палеофлористическая работа В.А. Вахрамеева "Роль геологической обстановки в развитии и распространении покрытосеменных флор в меловое время" (1947). В первой части работы он рассматривает состав континентальных отложений юры и мела, распространенных на огромной территории Евразии, Северной Африки, Северной Америки и Гренландии, а во второй производит детальный анализ ископаемых флор всех известных тогда местонахождений соответствующего возраста. Этот анализ сопровождается большим числом критических замечаний о принадлежности различных флористических остатков к тем или другим видам, родам, семействам, отрядам и классам, что свидетельствует о глубокой научной эрудиции молодого ученого. Так же критически разобрать существовавшие до 50-х годов гипотезы о причинах, вызвавших появление покрытосеменных, он выдвинул новую стройную концепцию их возникновения и расселения, основанную на резком изменении геолого-климатических процессов, происходивших в конце юрского и в начале мелового периодов. По его представлениям, покрытосеменные растения зародились в недрах юрской флоры, представленной в основном папоротниками и голосеменными. Быстрое распространение покрытосеменных во второй половине нижнего мела вызвано появлением в Северном полушарии на границе юры и мела аридного пояса пустынь и полупустынь, особенно хорошо выраженного в Евразии. Аридизация климата, неблагоприятно отразившись на влаголюбивой юрской флоре, позволила покрытосеменным растениям, более приспособленным к засушливым условиям, начать быстрое вытеснение более древней флоры с поверхности Земли. Альбский век являлся первым веком широкого распространения покрытосеменных, которые были представлены уже многочисленными родами и семействами, охватившими такие далекие друг от друга области, как Атлантическое побережье Северной Америки, Португалия и Западный Казахстан. Всеволод Андреевич считал, что родиной покрытосеменных был огромный Евразийский материк, на котором длительно развивалась породившая их мезофитная флора.

В первые годы после войны В.А. Вахрамеев производил геологические исследования в Западном Казахстане, где занимался изучением стратиграфии и флоры континентальных отложений мела и палеогена. В научных публикациях этого времени прежде всего обращает на себя внимание его монографического

типа статья, посвященная описанию цикадофитов из альбских отложений. Приведя детальный разрез нижнемеловых континентальных образований южной части Чушкакульской антиклинали, а также других районов распространения этих отложений в Западном Казахстане, он переходит к характеристике обнаруженных им отпечатков цикадофитов, определив и описав *Nilssonia orientalis* Heeg, а также два новых вида — *Nilssonia kasachstanica* и *Otozamites yarmolenkii*.

Эта сравнительно небольшая по объему статья открывает новое направление в творчестве Всеволода Андреевича — палеоботаническое.

Изучая отложения палеогена Северного Приаралья и северных чинков Устюрта, В.А. Вахрамеев сосредоточил свое внимание главным образом на вопросах стратиграфии и условиях образования континентальных накоплений олигоценового возраста. Выделенную до его исследований тургайскую серию, насыщенную растительными остатками, он подразделил на четыре свиты. Рассматривая соотношения тургайской серии с подстилающими и покрывающими ее морскими фаунистически охарактеризованными отложениями, В.А. Вахрамеев доказал, что возраст континентальных свит относится к среднему и верхнему олигоцену и не выходит за пределы аквитанского яруса. По направлению к западу, вдоль северных чинков Устюрта, континентальные отложения постепенно замещаются морскими образованиями, сходными с майкопскими отложениями Кавказа.

Охватывая взглядом ранний (почти двадцатилетний) период творческой деятельности В.А. Вахрамеева, легко видеть, что в течение этого периода он исследовал очень разнообразные объекты геологии, по-новому осмысливая многие вопросы фундаментальных знаний в науке о Земле. Изучая геологию калийных солей Южного Тянь-Шаня, каменноугольных бокситов Средней Азии и мезозойских бокситов восточного склона Среднего Урала, Всеволод Андреевич иначе осветил стратиграфию, литологию и тектонику вмещающих эти полезные ископаемые осадочных образований. Он впервые осветил геологическое строение Северо-Восточного Прибалхашья, доказал распространение морских отложений среднекаменноугольного возраста в юго-восточной части Центрального Казахстана и выделил самостоятельную вулканогенную провинцию карбона, распространявшуюся от северных дуг Тянь-Шаня до южных районов Казахской складчатой страны включительно. Широта его научных интересов становится особенно очевидной, если вспомнить, что он впервые опубликовал превосходный очерк о геоморфологии юго-западного окончания Гиссарского хребта, что совершенно не входило в официальную программу его исследований.

Позже талантливый ученый перешел к изучению почти исключительно стратиграфии континентальных отложений и ископаемых флор. Именно эти объекты исследований определили дальнейший путь творчества, в котором его дарование развернулось с особенной полиотой и блеском.

К палеоботанике Всеволод Андреевич впервые обратился еще в предвоенные и в военные годы, когда изучал континентальные меловые толщи Приаралья и Среднего Урала. Он широко использовал ее данные для палеоклиматических реконструкций обстановок бокситообразования в кандидатской диссертации "Континентальные мезозойские отложения Каменского района и характер их бокситоносности", защищенной в 1944 г. Вплотную же он занялся ископаемыми растениями уже после войны, когда обратился к меловой флоре Западного Казахстана с ее древнейшими покрытосеменными. Это исследование легло в основу его докторской диссертации (1952 г.), одновременно опубликованной в виде монографии. Официальными оппонентами по работе выступали такие общепризнанные авторитеты, как А.Н. Криштофович и В.П. Ренгартен. Рекомендуя монографию к печати, А.И. Криштофович писал: "Работа безусловно заслуживает быть напечатанной в первую очередь, как крупный вклад не только в нашу, но и мировую литературу по флоре и стратиграфии меловой системы. В европейской литературе таких работ давно не появлялось, т.к. последняя значительная

работа была опубликована (Веленовский, Вниклер в Чехословакии) только в конце 20-х годов... Это ценнейший вклад в познание меловых отложений Казахстана и Приаралья и их ископаемой флоры". В диссертации были решены многие вопросы стратиграфии континентальных и морских толщ Примуржья, Северного Приаралья и Прикаспия. Она содержала описания вновь открытых таксонов, в том числе архаичных двудольных, анализ положения меловых флор Казахстана в ряду других близких по возрасту флор Северного полушария, а также условия расселения ранних покрытосеменных.

С начала 50-х годов полевые исследования Всеволода Андреевича оказываются надолго связанными с малоизученными районами Сибири, и с самых первых шагов им было сделано настоящее геологическое открытие.

То, что обширную центральную часть Вилюйской впадины и Приверхоанья слагают отложения мелового возраста, а юрские распространены только по бортам, давно уже стало хрестоматийной истиной. Но как и когда было это установлено? На геологической карте СССР, изданной в 1940 г., вся эта огромная территория еще закрашена оттенками синей краски, отображающей юрские отложения. Но уже на карте СССР 1955 г. значительная ее часть залита зеленым цветом, с подразделением геологического разреза на нижний и верхний мел. Это "чудо" совершилось в результате детальных стратиграфо-тектонических исследований и счастливых находок остатков ископаемой флоры.

В 1949 г. Институт геологических наук АН СССР, объединявший тогда современные ГИИ и ИГЕМ, осуществлял перестройку своей деятельности. Она состояла в том, что многие геологи должны были оставить свои традиционные работы в тех местах, к которым привыкли, и перейти на геологические исследования восточных районов СССР, и прежде всего Сибири. Для этого были организованы две крупные экспедиции — Центрально-Сибирская, с прицелом на выяснение алмазоносности Сибирской платформы, и Восточно-Сибирская, с задачей разработать на основе геологических исследований рекомендации по поискам нефтяных и газовых месторождений.

Всеволод Андреевич вошел в состав Восточно-Сибирской экспедиции с плановым заданием "Стратиграфия мезозойских отложений Лено-Вилюйской впадины". Одновременно территориально близкое задание, но тектонического направления, получил Ю.М. Пушаровский ("Тектоника Приверхоанского краевого прогиба в связи с перспективами нефтегазоносности"). Оба они, связанные добрыми товарищескими отношениями, решили работать двоящим отрядом¹.

Для первого года работ была выбрана долина р. Лены от пос. Покровское (75 км выше Якутска) до р. Лямпески (Манурушки), что в 80 км ниже устья Вилюя. К началу работ самой основательной публикацией по геологии Вилюйской впадины, несомненно, была работа А.Г. Ржосницкого (1918). При знакомстве с литературой особое внимание привлекало также указание В.А. Обручева в третьем томе его известной сводки "Геология Сибири". Он писал, что еще в 1854 г. Р.К. Маак посетил Усть-Вилюйский район и обнаружил там флору прекрасной сохранности. К сожалению, она осталась необработанной, так как коллекции были утеряны. Последствия всего этого оказались таковы, что открытие меловых отложений в Лено-Вилюйском бассейне задержалось на 100 лет.

В первых же изученных разрезах летом 1950 г. были собраны ископаемые растения. На основе их изучения уже весной следующего года В.А. Вахрамеев сделал заключение, что вмещающие отложения имеют меловой возраст, "поскольку представители родов *Onychiopsis*, *Cephalotaxopsis* в разрезах других районов

¹ В составе отряда в начале 50-х годов работал Е.Л. Лебедев, тогда коллектор, ныне доктор геолого-минералогических наук, известный специалист по флоре мезозоя, ученик В.А. Вахрамеева.



В.А. Вахрамеев в период полевых работ на Алдане, 1954 г.

начинают появляться с самого основания мела". Для сравнения флористических комплексов он использовал весьма широкие материалы: по низовьям Лены, р. Колыме, Шпицбергену, а также по ископаемым флорам Европы, Кавказа, Средней Азии, Казахстана, Китая и Уссурийского края. Стаивилось ясно, что нижнемеловые отложения можно распространить на обширную площадь Лено-Вилюйской области, но В.А. Вахрамеев и Ю.М. Пушаровский пошли дальше. На основании двух-трех ранее сделанных находок верхнемеловой флоры в бассейне Вилюя можно было предположить, что Лено-Вилюйский бассейн — это огромная впадина с мульдой, выполненной верхнемеловыми отложениями. Даже приблизительный контур этой мульды очертился, и отсюда весь облик геологии региона сразу преобразился.

Таким образом, встала проблема выделения и картирования верхнемеловых отложений. Для ее решения нужно было выбрать как можно более подходящий маршрут. Выбор пал на левый приток Лены ниже устья Вилюя — р. Линдю: если сделанные предположения верны, то эта река должна вскрыть разрез осевой части верхнемеловой мульды. На ее берегах действительно оказалось много обнажений, изучение которых, в том числе и сборы флоры, сразу же дало и новый интереснейший материал, полностью подтверждающий присутствие здесь верхнего мела.

В 1951 г. после возвращения из поля в Москву В.А. Вахрамеев и Ю.М. Пушаровский написали сначала краткую статью для "Докладов АИ СССР", она называлась "Новые данные о геологическом строении Вилюйской впадины и Приверхоанского краевого прогиба". Статья была представлена к опубликованию В.А. Обручевым и напечатана в 1952 г. Более фундаментальная работа вышла двумя годами позже, когда флористические комплексы были основательно проработаны. Она вошла в 1-й том "Вопросов геологии Азии", посвященный В.А. Обручеву в связи с его 90-летием.

Работы в Сибири Всеволод Андреевич всегда считал самыми удачными в жизни, о чем он неоднократно говорил. Именно за изучение геологии Сибири Академией наук СССР он в 1972 г. был удостоен премии имени В.А. Обручева. В последние годы все в большей мере проявляется нефтегазоносность Вилюйской впадины. Вместе с Ю.М. Пушаровским Всеволод Андреевич был пионером ее изучения, и их прогноз в отношении высоких перспектив этой впадины на нефть и газ получил полное подтверждение.

Приступив в 1950 г. к изучению мезозойских флор бассейна р. Лены, В.А. Вахрамеев уже в 1952 г. высказал соображения о переживании реликтовых растений на севере Евразии и в Сибирской флористической области, тогда еще именовавшейся им Бореальной. Эти представления, тесно связанные с его взглядами на палеофлористическую зональность в юрский и меловой периоды на территории Евразии, позволили ему с новых позиций подойти к оценке возраста континентальных отложений, широко развитых на востоке нашей страны. Начиная с первых определений О. Геера (1878) и практически до самого начала 50-х годов нашего столетия раннемеловые флоры Восточной Сибири (в том числе и Вилюйской впадины), а также Приамурья относили к юре. В.А. Вахрамеев отмечал (1958), что ошибка О. Геера была обусловлена сходством ископаемых растений из бассейна Лены со среднеюрскими Европы, с которыми их раньше и сравнивали. Облик же раннемеловых флор Европы был совершенно иным. Основная причина своеобразия их состава заключалась в том, что флоры Восточной Сибири и Западной Европы принадлежали палеофлористическим областям с разными климатическими условиями — теплоумеренными в первом случае и субтропическими во втором. По мнению В.А. Вахрамеева (1970), в областях с устойчивым и влажным климатом эволюция флор происходила медленнее. Особенно показательны в этом отношении районы Азии, прилегающие к Тихому океану, менее всего подвергавшиеся иссушению климата в эпохи великих аридизаций. Именно здесь кордантообразные дожили до начала юры (*Вьетнам*), *Nilssonia* — до начала палеогена (*Сахалин*, *Приморье*), а *Metasequoia* и *Ginkgo* — до нашего времени.

Подобные процессы происходили и в позднеюрское—раннемеловое время, когда в южных субтропических районах в результате расширения аридного пояса состав растительности резко менялся, а в северных районах, в Сибирской области, где продолжались процессы углеобразования, во флорах по-прежнему доминировали растения мезофитного облика (гинкговые, чекановские, древние хвойные, папоротники). Постоянство климатических условий и вызвало доживание во флорах Сибири многих родов растений, исчезнувших в это время в Евро-Синийской области, в том числе и в Западной Европе, с которой их раньше сравнивали.

Логическим завершением идей В.А. Вахрамеева о переживании реликтов на востоке Азии явилось выделение им в 1981 г. для позднего мела крупнейшего Тихоокеанского рефугнама.

Как известно, на рубеже раннего и позднего мела (около 100 млн лет назад) произошла одна из крупнейших перестроек растительного мира Земли. Получила широкое распространение новая группа покрытосеменных, господствующая и в современном растительном покрове, сменился состав хвойных, вымерли или резко сократили ареалы многие голосеменные, в первую очередь цикадофиты и гинкгофиты. Однако некоторые мезофитные голосеменные пережили данный рубеж

и дольше всего сохранились именно в пределах прибрежных районов северо-западного сектора Тихоокеанского кольца.

В течение раннего и части позднего мела происходило отступление реликтов на северо-восток и восток Азии, что и способствовало формированию здесь в позднем мелу крупнейшего рефугиума. Последний, как писал В.А. Вахрамеев (1981), стал убежищем для некоторых родов голосеменных, типичных для мезофита, но вымерших на остальной части планеты. Этому благоприятствовало, по его мнению, сохранение здесь в позднем мелу более мягкого морского климата, тогда как во внутренних частях Евразии (например, в том же Ленском бассейне) климат с наступлением позднего мела стал более континентальным и, видимо, менее влажным, о чем говорит прекращение интенсивного углеобразования на большей части территории Сибири. Последнее продолжалось только в полосе, прилегающей к Тихому океану (Северо-Восток, Приамурье, Приморье, Сахалин).

В Северо-Тихоокеанском рефугиуме на протяжении всего позднего мела сохранились иньлессони. В поздний мел перешли и другие циклофоры. Начало позднего мела пережили здесь также и некоторые гинкговые (*Sphenobaiera*), и чекановские (Czekanowskia и *Rhoecopsis*). Проведенные позже учеником В.А. Вахрамеева Е.Л. Лебедевым исследования меловых флор Охотско-Чукотского вулканогенного пояса, представлявшего в меловое время горную страну и территориально входящего в состав Северо-Тихоокеанского рефугиума, позволили несколько дополнить картину. Оказалось, что феникопсис и сфенобайера, исчезнув в начале позднего мела в равнинных приморских местообитаниях, в горных флорах Охотско-Чукотского пояса продолжали существовать почти до конца позднего мела (по крайней мере до кампана).

Как уже отмечалось, основные положения представлений В.А. Вахрамеева о переживании реликтов на востоке Азии неразрывно связаны с развитым им учением о палеофлористической зональности юрских и меловых флор Евразии. Они лежат в основе современного подхода к установлению возраста континентальных образований.

В.А. Вахрамеев придавал большое значение сбору фактического материала в полевых условиях (в экспедиционной "лаборатории"). Стиль его работы в поле отличался большим демократизмом.

К концу 60-х годов интересы Всеволода Андреевича по-прежнему были сосредоточены на востоке Азиатского континента. Несколько лет ушло на изучение разрезов и ископаемых растений мезозойских отложений Буреинского прогиба. В результате удалось не только обосновать возраст верхнеюрских и нижнемеловых континентальных толщ, но и дать корреляцию на флоростратиграфической основе буреинских и лено-виллюйских разрезов. После опубликования монографии "Верхнеюрская и нижнемеловая флора Буреинского бассейна и ее значение для стратиграфии" (1961), написанной в соавторстве с М.П. Долуденко с подведением итогов исследований, он занимался завершением работ над двумя томами "Основ палеонтологии" (1963), посвященными ископаемым растениям. Он был редактором и одновременно автором ряда разделов. В течение 10 лет, начиная с середины 60-х годов, задачей В.А. Вахрамеева стало изучение позднемеловых флор Тихоокеанского побережья СССР. По мере накопления и обработки региональных палеоботанических материалов В.А. Вахрамеева все в большей степени начали интересоваться проблемами, выходящими за пределы отдельных, даже крупных, регионов, таких, как Сибирь и Дальний Восток. В 1964 г. он опубликовал известную сводку "Юрские и раннемеловые флоры Евразии и палеофлористические провинции этого времени". В ней им впервые приводятся развернутые описания двух крупнейших фитоценозов — Индо-Европейской и Сибирской, отвечающих поясам субтропического и умеренно теплого климата. Каждая из областей была им подразделена на фитоценозы более низкого ранга — провинции.

В 1970 г. вышла в свет созданная по инициативе Всеволода Андреевича кол-



Полевая экскурсия на опорные разрезы Венгрии. 1969 г. В.А. Вахрамеев (в центре), З.В. Крячкова (слева), проф. Г.Я. Крымгольц

лективная монография "Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени" (соавторы С.В. Мейен, И.А. Добрускина, и Е.Д. Заклинская). Широкий круг рассмотренных вопросов и большой фактический материал, положенный в ее основу, определили ее успех не только в нашей стране, но и за рубежом. В 1978 г. она была с небольшим дополнением авторов переиздана на немецком языке в ГДР. Помимо существенно переработанного по сравнению с монографией 1964 г. раздела "Юрские и раннемеловые флоры", В.А. Вахрамеевым были написаны новые главы — "Поздиемеловые флоры" и "Ботанико-географическая зональность в прошлом и эволюция растительного мира". В последней из упомянутых глав устанавливается одна из важнейших закономерностей развития флор прошлого. Она заключается в том, что начиная с девона каждый из трех основных этапов развития растительного мира (палеофит, мезофит и кайнофит) распадался на две фазы, хорошо прослеживающиеся на всей территории Евразии. В раннюю фазу дифференциация флор на отдельные фитохиории была выражена менее резко при максимальном распространении лесной растительности, что было связано с расширением гумидного пояса и редукцией аридного. Многие растения занимали обширные ареалы, что облегчало стратиграфическую корреляцию между регионами. В позднюю фазу происходило усиление аридизации, сокращались площади углеобразования. В субтропиках это приводило к вымиранию влаголюбивых форм и появлению новых растений. Усиливались процессы миграции и расчленения фитохиорий.

Свое 60-летие в 1972 г. Всеволод Андреевич встретил в расцвете творческих сил. Интересно отметить, что более половины научных трудов, опубликованных им, появилось после достижения "пенсионного" возраста, когда, как принято считать, заметно снижается научный потенциал ученого. Общее количество работ последнего 15-летия приближается к сотне. Его по-прежнему занимали происхождение и пути расселения древних покрытосеменных растений. Совместно с В.А. Красиловым им были описаны репродуктивные органы цветковых из альба Казахстана, а с И.З. Котовой изучены древние покрытосеменные и сопутствующие им растения из нижнемеловых отложений Забайкалья. Детально исследованы юрские и меловые растения других групп: *Heilungia* из юры МИР и позднего мела

Забайкалья, *Pseudolarix*. Из мезозоя Сибирь впервые были описаны остатки беннеттитового *Dictyozamites*. Некоторые из этих статей были опубликованы в соавторстве с Е.Л. Лебедевым. По-прежнему Всеволод Андреевич работал над палеонтологической историей платанообразных. Он постоянно старался увязать собственные данные с данными палинологов. Особенно его интересовали закономерности распространения и палеоэкология мезозойских хейролепидиевых, продуцировавших в аридных зонах пыльцу *Classopollis*.

Всеволод Андреевич много времени уделял стратиграфическим исследованиям, обоснованию границ между отделами, подотделами, а там, где оказывалось возможным, и ярусами юрской и меловой систем в континентальных толщах. Несмотря на все расширяющийся круг специалистов по стратиграфии юры и мела Сибири и Дальнего Востока, он для всех оставался общепризнанным лидером. Его мнение было обычно решающим при разработке и принятии унифицированных и рабочих схем на региональных стратиграфических совещаниях. Одновременно в сфере его интересов оставались проблемы фитогеографии мезозоя, восстановления климатических обстановок юрского и мелового периодов на различных континентах нашей планеты. С позиций палеоботаника им была рассмотрена история Атлантического океана в мезозое (1985 г.)

В 70-х годах Всеволод Андреевич еще дважды выезжал в поле, сначала на Амур, затем на Сахалин. В это время им прорабатывался материал по смене флор на границе мела и палеогена. На Амуре были обследованы все известные выходы верхнемеловых флороносных вулканогенных образований на участке протяженностью свыше 250 км, между Большинским мысом и пос. Сусанно. Особое внимание было уделено маломнхайловской свите, датский возраст которой убедительно обосновывался по флоре и подтверждался данными радиологии. Этот водный маршрут проходил на резиновых лодках и начался в конце мая, сразу после ледохода.

На Сахалине с той же целью было выбрано несколько разрезов в Долинском и Углегорском районах. В первом из них еще в 60-х годах были выделены так называемые загорско-снегорские слои, венчающие морской мел. В них уже не встречались остатки иноцерамов и аммонитов, но комплекс двустворок очень напомнил комплекс тех же организмов из стратотипа датского яруса в Дании. Датский возраст устанавливался и по бентосным фораминиферам. Что касается остатков растений, то они в обилии присутствуют непосредственно над кровлей загорско-снегорских слоев и в более высоких частях палеоценового разреза. В Углегорском районе по долинам рек Камы и Снежинки переходные слои от мела к палеогену имеют большую мощность. Они включают верхи бошняковской свиты, камские слои и нижние горизонты снежинкинской свиты. Растительные остатки были собраны в каждом из этих подразделений, однако, несмотря на частоту сборов, не удалось подметить сколько-нибудь резкую смену состава флоры в пределах всего изученного интервала. Создалось впечатление, что на рубеже маастрихта и дания, а также дания и палеоцена она менялась постепенно. Полученные полевые материалы вошли в статью "Высшие растения по данным изучения листьев", опубликованную в сборнике "Развитие флор на границе мезозоя и кайнозоя" (1977). Этот сборник явился частью общего цикла публикаций по изучению смены биоты на рубеже мела и палеогена, организованного Научным советом по проблеме "Пути и закономерности исторического развития животных и растительных организмов".

Большое место в научном наследии В.А. Вахрамеева занимает его последняя монография — "Юрские и меловые флоры и климаты Земли" (1988). Эту работу нельзя рассматривать лишь как своего рода компилятивную сводку, хотя в нее действительно вошла и масса материала, добытого другими палеоботаниками. Что касается территории СССР, то большая часть коллекций ископаемых растений прошла через руки В.А. Вахрамеева. Он определял и многие зарубежные

сборы — из Монголии, с Кубы и из других стран. На собственные наблюдения Всеволод Андреевич опирался при работе над североамериканскими флорами. Здесь ему очень помогло участие в экскурсиях, организованных во время канадской сессии Международного геологического конгресса 1972 г. С позднегоидваисскими комплексами Индии он непосредственнознакомился во время своего пребывания в Лахнау. Попав в Чехословакию, он в первую очередь просмотрел известные коллекции Веленовского. Окончательной подготовке монографии предшествовала публикация серии частных статей на эту тему, посвященных отдельным континентам. Уже на ранних стадиях работы над сводкой Всеволод Андреевич окончательно освободился от пут "фиксизма". Для демонстрации древних фитохорий он был вынужден обратиться к картам размещения континентов в мезозое, построенным по мобилистским моделям. Этим ему удалось избежать трудностей при показе единства раннемезозойских флор Гондваны, а также сходства меловых флор по обе стороны Южной Атлантики. С позиций "фиксизма" нельзя было понять и субтропический тип мезозойских флор Гренландии, заметно отличающихся от одновозрастных флор Азии, приуроченных к современным более южным широтам.

Анализ подбираемого материала осложнялся разным объемом информации по континентам из-за большого количества "белых пятен", особенно по площадям, занятым древними щитами. Всегда приходилось выдерживать единство методологического и номенклатурного подходов как при выделении фитохорий, так и при проведении границ между ними. Во всех случаях он опирался прежде всего на состав доминирующих таксонов в ранге от рода до порядка. Если же палеоботанического материала оказывалось недостаточно, при экстраполяции границ он обращался к литологии, особенно когда было необходимо подчеркнуть степень аридности или гумидности климатических обстановок. Возникали трудности при определении названий фитохорий, особенно если учесть, что ко времени работы над сводкой по отдельным регионам было сделано уже немало предложений. Всеволод Андреевич не пошел по пути тех исследователей, которые давали названия фитохориям по отдельным доминирующим таксонам. Он принял географические названия, стараясь избежать дублирования тех, что ранее уже были приняты палеонтологами и биогеографами. Так как для юрского и мелового периодов общая дифференциация флор была выражена в значительно меньшей степени, чем для позднего палеозоя или кайнозоя, он не считал возможным использовать самую крупную фитохорнальную единицу — "царство". В то же время Всеволод Андреевич оставался сторонником иерархической системы соподчинения фитохорий, выделяя области, провинции и более дробные их подразделения.

Последовательное рассмотрение этапов развития юрских и меловых флор в масштабе всей планеты потребовало от автора привлечения дополнительных данных для возрастного сопоставления флорносоисных континентальных толщ разных областей и провинций. Для этого еще шире, чем ранее, В.А. Вахрамеевым использовались материалы по биостратиграфии смежных морских бассейнов. Он ориентировался на такие ведущие группы мезозойской фауны, как аммониты, нноцерамы, фораминиферы и др., зональные комплексы которых ныне в состоянии обеспечить детальное расчленение и субглобальное прослеживание выделенных зон.

Созданная картина планетарной климатической зональности для каждой из эпох юры и мела основывалась прежде всего на распределении характерных групп растений — индикаторов климата: теплоумеренного, субтропического и тропического. Использовались также данные термометрии, принимались во внимание литолого-геохимические критерии, учитывалось пространственное размещение площадей угле- и бокситообразования. Опираясь на всю совокупность данных, В.А. Вахрамеев пришел к выводу, что современная климатическая

зональность сложилась на планете только с позднего мела. Именно с этого момента стала отчетливо выражена умеренная зона южного полушария, в растительном покрове которой доминировали подокарповые и южные буки.

Многие годы Всеволод Андреевич выполнял самую разнообразную научно-организационную работу, к которой всегда относился ответственно, как и к своим непосредственным обязанностям заведующего лабораторией палеофлористики и стратиграфии континентальных отложений Геологического института АИ СССР. Создал он ее в 1955 г. и бессменно ею руководил более тридцати лет — до мая 1986 г. С момента организации Научного совета по проблеме "Пути и закономерности исторического развития животных и растительных организмов" при Академии наук СССР он принимал самое живое участие в его работе, руководя в рамках этого совета деятельностью многих палеоботаников нашей страны. Именно благодаря ему в 70-х годах увидели свет широко используемые ныне в практике палеоботаников руководство по папоротникообразным и голосеменным мезозоя, а также сводка по изменению различных групп растительного мира на рубеже мела и палеогена. Ежегодно в конце января в Ленинграде во время годичной сессии Всесоюзного палеонтологического общества (ВПО) происходили собрания секции "Растения мезозоя", которые он организовывал, проводил, и где сам не раз выступал с докладами. В 1976 г. он был избран почетным членом этого общества. Входя в редакционные коллегии "Палеонтологического журнала" и журнала "Советская геология", В.А. Вахрамеев курировал в первом из них палеоботанику, а во втором стратиграфию континентальных отложений. Представляя статьи к публикации в эти журналы, он внимательно их просматривал, вынимал в содержание и нередко направлял на доработку авторам с редакторскими пометками и рекомендациями, написанными в самой благожелательной форме. С такой же ответственностью проходила и его работа в Высшей аттестационной комиссии, где им представлялись к утверждению кандидатские диссертации по стратиграфии и палеонтологии. Плодотворной была деятельность В.А. Вахрамеева в юрской и меловой комиссиях Межведомственного стратиграфического комитета (МСК). Он принимал самое непосредственное участие в создании обеих капитальных сводок по этим системам в многотомном издании "Стратиграфия СССР", написав ряд региональных, а также палеоботанических разделов.

Много времени Всеволод Андреевич уделял подготовке кадров палеоботаников и научным консультациям. На протяжении почти 15 лет (1949—1963) он читал курс палеоботаники в Московском геологоразведочном институте им. С. Орджоникидзе. Позже он трансформировал лекции в один из разделов учебника "Историческая геология", подготовленного группой преподавателей этого института. За консультациями к нему постоянно обращались геологи и палеоботаники, он никогда никому не отказывал. Всеволод Андреевич относился с одинаковым уважением ко всем независимо от ранга и возраста, искренне радовался успехам каждого. Ответная дань уважения к нему коллег выразилась в том, что более 20 видов ископаемых растений были названы его именем.

Всеволод Андреевич неоднократно представлял отечественную науку за рубежом. Он был делегатом шести сессий Международного геологического конгресса, международного форума ботаников в Ленинграде в 1975 г., активно сотрудничал в исследованиях по проекту N 191 МПГК "Климаты мелового периода". По теме этого проекта им в последние годы была написана большая статья, обобщившая в первую очередь его собственные материалы по климатам мела нашей страны. В.А. Вахрамеев вел многолетнюю дружескую переписку со многими выдающимися зарубежными палеоботаниками и стратиграфами. Среди его корреспондентов были Т. Харрис, У. Чалонер, Р. Чени, Д. Аксельрод, Ф. Немейц, С. Архангельский и др. Эта переписка не обрывалась и в годы обострения международной обстановки. Мировым признанием научных заслуг В.А. Вахрамеева было его избрание почетным членом Палеоботанического общества Индии. Однако



Международный ботанический конгресс, Ленинград, 1975 г. Слева направо: Е.И. Милютина — жена В.А. Вахрамеева, Т.М. Харрис (Великобритания), М.П. Долуденко



В.А. Вахрамеев и Е.О. Новик в Киеве во время юбилейной сессии, посвященной 100-летию украинской палеоботаники, 1978 г.



В.А. Вахрамеев, И.А. Добрускина (слева) и М.П. Дблуденко (справа) во время полевой экскурсии на разрез мезозоя во Франции, 1982 г.



XXVII сессия Международного геологического конгресса, 1984 г. Выступление В.А. Вахрамеева с докладом

в еще большей степени его высокий авторитет и уважение к нему были подчеркнуты во многих десятках писем от его зарубежных коллег и учеников, пришедших в Геологический институт АН СССР после его кончины. Получив известие о смерти В.А. Вахрамеева, известный палеоботаник, член Королевского общества Великобритании У. Чалоер писал: "В.А. Вахрамеев был исключительно сердечным человеком, специалистом мирового класса в области палеофлористики мезозоя".



В.А. Вахрамеев в своем рабочем кабинете в Геологическом институте АН СССР, февраль 1986 г.

Заслуги Всеволода Андреевича в области науки и общественно-организационной деятельности были высоко оценены. Он был избран членом-корреспондентом АН СССР (1979 г.), награжден орденами Трудового Красного Знамени и "Знак Почета", четырьмя медалями, входил в состав Совета депутатов трудящихся Октябрьского района г. Москвы.

Всеволоду Андреевичу были свойственны многие черты, выделяющие лучших представителей русской интеллигенции. Высокий профессионализм ученого и геолога-практика сочетался в нем с доброжелательностью к окружающим его людям, со скромностью и отзывчивостью, с умением выслушать собеседника, не навязывая ему своего мнения. Верный идеалам юности, он всю жизнь оставался романтиком. Как и в двадцать лет, в семьдесят его манили ветры странствий. Начав свои зарубежные поездки с посещения Африки, он побывал на всех континентах, кроме Антарктиды. Из поездок он привозил слайды, которые показывал в кругу друзей и учеников, за домашним столом, обстоятельно, с интересом рассказывая о том, что видел, о людях, с которыми встречался.

Было бы заблуждением думать, что все интересы в жизни Всеволода Андреевича сводились только к научным. Он любил поэзию и сам писал стихи. Его кумиром всегда оставался Николай Гумилев, стихи которого он хорошо знал и любил читать вслух, особенно в поле, начиная непременно с "Капитанов". В изобразительном искусстве, которое хорошо знал, он предпочитал колористов-романтиков, очень любил импрессионистов, восхищался англичанами, осо-

бенно Тернером. Из русских художников высоко ценил Серова и Рериха. Как правило, не пропускал ни одной сколько-нибудь значительной художественной выставки. Свой отпуск обычно делил на две части. Любил мартовскую лыжню Подмосковья, ловя неделю солнечной, еще морозной погоды. В последние годы эти дни он обычно проводил вместе со своей женой, Елизаветой Иннокентьевной, в окрестностях Звенигорода. Летние отпуска связывались с проведением в Москве Международных кинофестивалей или кинонедель. Этот вид искусства его тоже интересовал.

Всеволод Андреевич жил в мире книг. Его библиотека в рабочем кабинете в институте, переданная после его кончины Елизаветой Иннокентьевной лаборатории палеофлористики, включала многие сотни книг и оттисков статей, стекавшихся к нему отовсюду. Домашняя библиотека, которую в последние годы он был вынужден разряжать, так как негде было хранить новые поступления, собиралась по-особому. Большое место в ней занимали книги по искусству, блестяще полиграфически оформленные. Отдельно подбирались фотоальбомы по регионам нашей страны и зарубежным странам, почти полностью была укомплектована серия "Города и музеи мира". Вместе с женой регулярно приобретались новинки современной отечественной и зарубежной прозы, а также справочная литература, разнообразные популярные книги по географической и исторической тематике. Его всегда влекла "одиссея" географических открытий. Для совершенствования английского языка он постоянно читал художественную литературу, отдавая предпочтение развлекательному жаиру, в первую очередь Агате Кристи. Дома на рабочем столе всегда стопкой складывались покупки последней недели. До тех пор пока Всеволод Андреевич не был избран членом-корреспондентом АИ СССР и поступления книжных ивинок не приобрели организованного характера через книжный коллектор АН СССР (а обмен между кинголюбями через букинистические магазины еще не вошел в практику), он нередко по выходным дням выбирался на стихийные книжные базары.

Несмотря на занятость, интересовался новостям спорта. Среди массы выпускаемых журналов и газет был и "Советский спорт". Он следил за выступлениями наших олимпийцев. Отдыхая, любил смотреть по телевизору передачи о зимних видах спорта (лыжные и конькобежные соревнования, фигурное катание, хоккей). Увлечением последних шести-семи лет его жизни стала филателия, он регулярно посещал филателистические клубы, ходил на выставки. Так, спустя более полувека, он вернулся к страсти своего школьного периода, когда тратил на марки выдаваемую ему на завтраки мелочь. И в филателии вкусы Всеволода Андреевича не изменились. Темой его коллекций осталось "Искусство на почтовых марках". Кроме того, он собирал марки Швеции, Австралии, Новой Зеландии и Англии, отличающиеся высоким качеством полиграфического оформления.

Всеволод Андреевич скоропостижно скончался от сердечного приступа в середине дня 14 ноября 1986 г. на руках Елизаветы Иннокентьевны — горячо любимой жены, всего трех месяцев не дожив до 75-летия. С его смертью наша наука потеряла не только выдающегося геолога, стратиграфа и палеоботаника. Ушел из жизни добрый, отзывчивый человек, чрезвычайно благожелательный, всегда готовый протянуть руку помощи друзьям, ученикам и коллегам. Сделанное им в науке навсегда войдет в ее фонд. Особенно велики его заслуги в разработке континентальной стратиграфии юры и мела обширных пространств Сибири и Дальнего Востока. Одной из своих главных научных задач Всеволод Андреевич считал воссоздание всесторонней законченной картины развития наземного растительного покрова нашей планеты в мезозое и реконструкцию палеоклиматов этого времени. К ее решению он шел десятилетиями. Ему удалось выполнить намеченное.

СПИСОК ТРУДОВ

члена-корреспондента АН СССР В.А. ВАХРАМЕЕВА

1932. Краткий геологический очерк калийных месторождений Карлюкского района Туркменской ССР // Калий. — N 7. С. 24—30.
1933. Гаурдакско-Лялимканские месторождения калийных солей // Калий. — N 4. — С. 4—21. — Совм. с А.В. Пейве.
1934. Кырк-кызское месторождение силвинита // Гаурдакский химический комбинат. Калий. — Т. 2, ч. 1. Ашхабад; Баку: Туркменгосиздат. — С. 109—117. — Совм. с Ю.А. Петроковичем.
1936. Мезозой Таджикистана. — М.; Л.: Изд-во АН СССР. — 196 с. — Совм. с А.В. Пейве, Н.П. Херасковым.
1937. Геоморфологический очерк юго-западного окончания Гиссарского хребта // Землеведение. — Т. 39. С. 152—168.
О границе нижнего и среднего карбона Ферганы // Изв. АН СССР. — Сер. геол. — N 2. С. 199—216.
1938. Средний карбон в Северо-Восточном Прибалхашье // Докл. АН СССР. — Т. 19, N 9. — С. 717—719. Совм. с Д.М. Раузер-Черноусовой.
1939. Вашкирские слои в Северном Тянь-Шане // Там же. — Т. 25, N 8. С. 675—678. — Совм. с А.Д. Смирновым.
1940. Подводные оползни на границе мела и палеогена в верховьях р. Хопра // Там же. — Т. 27, N 9. — С. 998—1001.
Стратиграфия среднекаменноугольных отложений Северо-Восточного Прибалхашья (Казахстан) // Изв. АН СССР. Сер. геол. — N 4. — С. 115—130.
1941. Палеозой в Северном Приаралье // Докл. АН СССР. — Т. 30, N 9. — С. 818—821. — Совм. с А.Л. Яшиным.
Геологические исследования в Северо-Восточном Прибалхашье // Бюл. МОИП. Отд. геол. — Т. 19, N 1. — С. 29—52.
1945. Нижнекаменноугольная вулканогенная провинция Прибалхашья и северных дуг Тянь-Шаня // Бюл. МОИП. Отд. геол. — Т. 20, N 12. — С. 104—121.
1946. Континентальные меловые отложения восточного склона Среднего Урала (Каменский и Сухоложский районы) // Изв. АН СССР. Сер. геол. — N 3. — С. 69—88.
Находка нижнемеловых покрытосеменных растений в Западном Казахстане // Бюл. МОИП. Отд. биол. — Т. 51, N 3. — С. 63—66.
1947. Условия залегания бокситов в Каменском районе (Средний Урал) // Сов. геология. — N 14/15. — С. 29—42.
Роль генетической обстановки в развитии и распространении покрытосеменных флор в меловое время // Бюл. МОИП. Отд. геол. — Т. 22, N 6. — С. 3—17.
Ископаемая флора и стратиграфия континентальных меловых отложений восточного склона Урала и Западного Казахстана // Рефераты научно-исследовательских работ за 1945 г./АН СССР. Отд. геол.-геогр. наук. — М.; Л.: Изд-во АН СССР. — С. 10—11.
Отчет о разведке Травянистого месторождения бокситов, огнеупорных глин и лигнитов в 1942—1943 гг. // Изв. Глав. упр. геол. фондов. — Вып. 4. — С. 44—45.
1948. О возрасте мезозойских бокситов Урала, Казахстана и Енисейского края // Изв. АН СССР. Сер. геол. — N 2. С. 57—70.
Цикадофиты из альбских отложений Западного Казахстана // Бюл. МОИП. Отд. геол. — Т. 23, N 5. — С. 3—15.
1949. Континентальные и солоновато-водные отложения олигоцена Северно Приаралья и северных чинков Устюрта // Изв. АН СССР. Сер. геол. — N 4. С. 19—48.
1952. Стратиграфия и ископаемая флора меловых отложений Западного Казахстана. — М.: Изд-во АН СССР. — 342 с. (Регион. стратиграфия СССР; Т. 1).
Стратиграфия и ископаемая флора меловых континентальных отложений Западного Казахстана: Автореф. дис. ... д-ра геол.-минерал. наук. - М. — 31 с.
Стратиграфия и ископаемая флора континентальных меловых отложений Западного Казахстана: (Автореф. докл.) // Бюл. МОИП. Отд. геол. — Т. 27, N 1. — С. 89—90.
Новые данные о геологическом строении Вилюйской впадины и Приверхоанского краевого прогиба // Докл. АН СССР. — Т. 84, N 2. — С. 333—336. — Совм. с Ю.М. Пушаровским.
1953. О состоянии советской палеоботаники // Изв. АН СССР. Сер. геол. — N 4. — С. 123—136.

1954. Мезозойская эра // БСЭ. — 2-е изд. — Т. 27. — С. 60—63.
О геологической истории Вилуйской впадины и прилегающей части Приверхоанского краевого прогиба в мезозойское время // Вопросы геологии Азии. — М.: Изд-во АН СССР. — Т. 1. — С. 588—628. — Совм. с Ю.М. Пушаровским.
1955. Начало работ по палеогеографии в России // Очерки по истории геологических знаний. — М.: Изд-во АН СССР. — Вып. 4. — С. 104—123.
Ботанико-географическая и климатическая зональность на территории Евразии в юрское и меловое время // Юбилейная научная сессия, посвященная 150-летию МОИП, 20—24 дек. 1955 г.: Тез. докл. — М.: Изд-во МГУ. — С. 1—3.
1956. Проект унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений восточной части Сибирской платформы // Тез. докл. на Межвед. совещ. по разраб. унифицир. стратигр. схем Сибири. Секция стратиграфии мезозойских и третичных отложений. — Л.: Госгеолтехиздат. — С. 12—13.
1957. Ботанико-географическая и климатическая зональность на территории Евразии в юрское и меловое время // Вопросы палеоботаники и биостратиграфии. — М.: Госгеолтехиздат. — С. 64—76.
Стратиграфия мезозойских отложений восточной и южной частей Сибирской платформы: (Проект унифицированной и корреляционной схем) // Тр. Межвед. совещ. по разраб. унифицир. стратигр. схем Сибири. — Л.: Гостехиздат. — С. 19—26.
Юрский период (система) // БСЭ. — 2-е изд. — Т. 49. — С. 415—419. — Совм. с И.И. Тучковым.
Развитие ботанико-географических областей в течение палеозоя и мезозоя на территории Евразии и их значение для стратиграфии // Изв. АН СССР. Сер. геол. — N 11. — С. 82—102.
1958. Стратиграфия и ископаемая флора юрских и меловых отложений Вилуйской впадины и прилегающей части Приверхоанского краевого прогиба. — М.: Изд-во АН СССР. — 137 с. — (Регион. стратиграфия СССР; Т. 3).
Первая находка *Rachypteris* в СССР // Ботан. журн. — Т. 43, N 11. — С. 1611—1612. — Совм. с В.А. Самылиной.
О верхнеюрской флоре южных районов СССР // Докл. АН СССР. — Т. 128, N 5. — С. 925—928. — Совм. с О.П. Ярошенко.
1959. Палеоботаническое обоснование стратиграфии верхнеюрских и нижнемеловых отложений Вилуйской впадины и южной части Приверхоанского краевого прогиба // Тр. Межвед. совещ. по разраб. унифицир. стратигр. схем Северо-Востока СССР (г. Магадан, 1957 г.) — Магадан. — С. 267—274. — Совм. с В.А. Самылиной.
Нижнемеловые растения с оз. Ханка (Приморье) // Ботан. журн. — Т. 44, N 7. — С. 997—1000.
Нижнеюрская и аалейская флоры Северного Кавказа // Палеонтол. журн. — N 3. С. 125—133. — Совм. с Р.А. Васиной.
Ботанико-географическая и климатическая зональность в Евразии на протяжении мелового периода и сравнение ее с зональностью Северной Америки // El sistema cretácico: Congr. geol. intern.; XX ses. — Mexico. — Т. 2. — P. 213—228.
Стратиграфия и возраст юрских и меловых континентальных отложений Восточной Сибири и Дальнего Востока по данным палеоботаники // Acta palaeontol. sinica. — Vol. 7, N 6. — P. 419—434. — На кит. и рус. яз.
Стратиграфия и возраст юрских и меловых терригенных отложений Восточной Сибири и Дальнего Востока по данным палеоботаники // Дачжи кэцзи цинбао. — N 12. — С. 56—60. — На кит. яз. Предисловие редактора к кн.: Стратиграфический справочник: Япония. М.: Изд-во иностр. лит. — С. 5—6.
1960. Стратиграфия юрских и нижнемеловых континентальных отложений Восточной Сибири и Дальнего Востока по данным палеоботаники // Сов. геология. — N 7. С. 82—94.
Палеоботаническая характеристика континентальных отложений, пограничных между меловой и палеогеновой системами на территории Сибири // Границы меловых и третичных отложений. — М.: Изд-во АН СССР. — С. 210—216.
Итоги Всекитайского стратиграфического совещания (Пекин, 13—21 нояб. 1959 г.) // Сов. геология. — N 2. С. 149—160. — Совм. с И.А. Беляевским, И.И. Горским, Д.В. Наливковыми, Н.К. Овечьиным, Б.С. Соколовым.
На Всекитайском стратиграфическом совещании // Вести. АН СССР. — N 5. С. 75—77.
Основные черты нижнемеловых флор Сибири // Вопросы ботаники. — Л.: Изд-во АН СССР. — Вып. 3. — С. 113.
Конференция по мезозою Венгрии // Вести. АН СССР. — N 3. С. 82—83.
Конференция Общества геологов и минералогов Чехословакии // Там же. — N 12. — С. 82—83.
1961. Stratigraphy from paleobotanical data of Jurassic and Lower Cretaceous continental deposits in East Siberia and the Far East // Intern. Geol. Rev. — Vol. 3, N 12. — P. 1150—1158.
Верхнеюрская и нижнемеловая флора Бурейского бассейна и ее значение для стратиграфии. — М.: Изд-во АН СССР. — 135 с. — (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 54). — Совм. с М.П. Долуденко.
Домерская флора Северного Кавказа // Палеонтол. журн. — N 3. — С. 103—108. — Совм. с В.А. Красиловым.

1962. Новые раннемеловые цикадофиты Якутии // Там же. — N 3. — С. 123—129. Юрские флоры Индо-Европейской и Сибирской ботанико-географических областей // Стратиграфия юрской системы: Докл. сов. геологов к I Междунар. коллоквиуму по юрской системе. — Тбилиси: Изд-во АН ГССР. — С. 137—155.
1963. Класс Filices. Папоротники. Общая часть // Основы палеонтологии: Водоросли, мохообразные, псилофитовые, плауновидные, членистоногие, папоротники. — М.: Изд-во АН СССР. — С. 526—542. — Совм. с М.А. Седовой.
- Подкласс *Orphiloglossidae*. Ужовниковые // Там же. — С. 560—561. — Совм. с Э.Н. Кара-Мурзой.
- Подкласс *Noeggerathiidae*. Неггератиевые // Там же. — С. 562—563.
- Подкласс *Marattiidae*. Мараттиевые // Там же. — С. 563—569. — Совм. с Н.Д. Василевской, В.П. Владимирович, Э.Н. Кара-Мурзой, Е.О. Новик.
- Подкласс *Leptofilices* (*Leptosporangiateae*). Лептоспорангиатные папоротники // Там же. — С. 569—601. — Совм. с Н.Д. Василевской, В.П. Владимирович, П.И. Дорофеевым, Э.Н. Кара-Мурзой, В.П. Лепехиной, Е.О. Новик, Г.П. Радченко, М.А. Седовой, И.Н. Сребродольской, А.И. Турутановой-Кетовой.
- Мезозойские папоротники, ближе не установленного родства // Там же. — С. 604—610.
- Папоротникообразные, ближе не установленного положения // Там же. — С. 610—612.
- Порядок *Bennettitales* (*Cycadeoidales*) // Основы палеонтологии. Голосеменные, покрытосеменные. — М.: Госгеолтехиздат. — С. 97—113. — Совм. с Н.А. Болховитиной, Н.Д. Василевской, В.А. Самылиной, И.Н. Сребродольской, А.И. Турутановой-Кетовой, А.А. Яценко-Хмельским.
- Порядок *Cycadales* // Там же. — С. 114—121. — Совм. с Н.Д. Василевской, В.П. Владимирович, В.А. Самылиной.
- Палеофлористические области и провинции Евразии в юрское и раннемеловое время // Палеобиогеографическое районирование и его использование при составлении палеогеографических карт: Тез. докл. IX сес. Всесоюз. палеонтол. о-ва. — Л. — С. 15—17.
1964. Юрские и раннемеловые флоры Евразии и палеофлористические провинции этого времени. — М.: Наука. — 263 с. — (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 102).
- Юрские флоры южных районов СССР и Индии, их соотношение и возраст вмещающих отложений // Гондвана. — М.: Наука. — С. 101—110.
- К разработке единой шкалы юрской системы // Стратиграфия верхнего палеозоя и мезозоя южных биогеографических провинций. — М.: Недра. — С. 119—131. — Совм. с Г.Я. Крымгольцем, Н.П. Михайловым, Н.Т. Сазоновым.
- To the elaboration of a geostatigraphical scale for the Jurassic system // Intern. geol. congr.: Rep. of XXII sess., India, 1964. — Delhi. — P. 234—256. — Together with G.J. Krymholz, N.P. Mikhailov, N.T. Sazonov.
- Jurassic Floras of the USSR // Tenth Intern. bot. Congr.: Abstracts. — Edinburgh. — P. 19.
- О соотношении видов, устанавливаемых по ископаемым остаткам, естественным видам растений // Систематика и методы изучения ископаемых пыльцы и спор. — М.: Наука. — С. 45—46.
- Роль древних растений для восстановления физико-географических, особенно климатических, условий геологического прошлого // Методы палеогеографических исследований. — М.: Недра, — Вып. 1. — С. 184—191.
- 100-летие со дня рождения Мариана Рациборского // Вести. АН СССР. — N 1. С. 98—99.
1965. Специальная сессия Палеоботанического общества Индии и Палеоботанического института им. Бирбала Сахни // Палеонтол. журн. — N 2. С. 153—156.
- Первая находка юрской флоры на Кубе // Там же. — N 3. — С. 123—126.
- Сы Син-цзян (1901—1964) // Там же. — N 4. С. 113.
- Юрские и раннемеловые флоры (по данным изучения листовых остатков) и их значение для биостратиграфии континентальных отложений // Тез. докл. к Межвед. совещ. по континент. отложениям мезозоя и кайнозоя сов. Азии и их биостратиграфия. — Л. — С. 20—22.
- Coniferites marchaeensis* Vachr. sp. n. // Позднеюрская флора реки Зен и граница юры и мела. — М.: Наука. — С. 126—127. — (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 125).
1966. Primer descubrimiento de flora des Jurasic en Cuba // Rev. technol. — N 2. — P. 22—25.
- Ботанико-географическая зональность в геологическом прошлом и эволюция растительного мира // Палеонтол. журн. — N 1. — С. 6—18.
- Позднемеловые флоры Тихоокеанского побережья СССР, особенности их состава и стратиграфическое положение // Изв. АН СССР. Сер. геол. — N 3. — С. 76—87.
- Палеоботанические исследования в Индии и сессия Палеоботанического о-ва // Пробл. геологии на XXII сес. Междунар. геол. конгр. — М.: Наука. — С. 104—111. — Совм. с Л.А. Куприяновой.
- Jurassic Floras of USSR // Palaeobotanist. — Vol. 14, N 1/3. — P. 118—123.
1967. Палеоботаническая характеристика и возраст угленосных верхнемезозойских отложений Дальнего Востока (междуречье Амура и Уды) // Изв. АН СССР. Сер. геол. — N 2. С. 120—133. — Совм. с Е.Л. Лебедевым.

- Мезозойские флоры СССР и стратиграфия континентальных отложений // Итоги науки и техники. Стратиграфия. Палеонтология. — М.: ВИНТИ. — С. 80—100. — Совм. с Р.А. Васиной.
- Изучение мезозойских флор Советского Союза (1917—1967) // Ботан. журн. — Т. 52, N 12. — С. 1713—1722.
1968. Новые мезозойские папоротники // Растения мезозоя. — М.: Наука. — С. 7—16. — (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 191).
Растительные микрофоссилии и граница между кембрием и докембрием на Русской платформе // Геология докембрия: Междунар. геол. конгр.: XXXIII сес.: Докл. сов. геологов. — Л.: Наука. — С. 124—127. — Совм. с Н.А. Волковой.
1969. Ярсуное расчленение средней юры южных районов СССР по данным палеоботаники // Сов. геология. — N 6. — С. 8—18.
Палеоботаника на XXIII сессии Международного геологического конгресса // Палеонтол. журн. — N 2. — С. 141—142.
Основные этапы развития древних флор и геохронологическая шкала // Совещ. по пробл. "Пути и закономерности исторического развития животных и растительных организмов": Тез. докл. М.: ПИИ АН СССР. — С. 54—58.
1970. Закономерности распространения и палеоэкология мезозойских хвойных Cheirolepidiaceae // Палеонтол. журн. — N 1. — С. 19—34.
Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени.— М.: Наука.— 424 с. — (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 208). — Совм. с И.А. Добрускиной, Е.Д. Заклинской, С.В. Мейеном.
Коллоквиум по юрской системе Средиземноморской области // Сов. геология. — N 5. — С. 170—173. — Совм. с В.В. Друщицем, В.Л. Егояном, Г.Я. Крымгольцем, Н.П. Лупповым, М.В. Михайловой, А.Л. Цагарели.
О Втором Международном коллоквиуме по стратиграфии юрской системы // Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и материалы его постоянных комиссий. — М.: ВИЭМС. — С. 35—42. — Совм. с Г.Я. Крымгольцем, К.И. Кузнецовой, В.В. Меннером, В.Н. Саксом, А.Л. Цагарели.
Первая находка беннеттитового *Dictiozamites* в мезозое Сибири // Палеонтол. журн. — N 4. — С. 120—123.
Флоры и климаты Евразии в геологическом прошлом // Природа. — N 11. — С. 32—41. — Совм. с С.В. Мейеном.
1971. Находка среднеюрской флоры в папильской свите Южной Прибалтики // Сов. геология. — N 3. — С. 120—123. — Совм. с А.А. Григалисом, И.А. Михайловым.
Новая раннемеловая флора Станового хребта // Палеонтол. журн. — N 1. — С. 88—94. — Совм. с Е.В. Блиновой.
Дрейф материков в свете палеоботанических данных // Проблемы теоретической и региональной тектоники. — М.: Наука. — С. 254—261.
Важнейшие местонахождения ископаемых остатков фаун и флор в Чехословакии // Проблемы геологии на XXIII сессии Международного геологического конгресса. — М.: Наука. — С. 346—349.
Development of the Early Cretaceous flora in Siberia // *Geophytology*. — Vol. 1, N 1. — P. 75—83.
Ярсуное расчленение средней юры южных районов СССР и данные палеоботаники // *Ap. Inst. geol. publ. Hung.* — Vol. 54, fasc. 2. — P. 527—533.
Третья Международная палинологическая конференция // Природа. — N 11. — С. 108—109.
Lower and upper boundaries of the Jurassic deposits based on paleobotanical data // *Mem. Bur. rech. géol. et minier.* — N. 75. — P. 277—280.
1972. Новый вид *Heilungia* из юры Монголии // Палеонтол. журн. — N 1. — С. 144—147. — Совм. с Е.Л. Лебедевым.
О возрасте флоры новорайской свиты // Тр. Совещ. по стратиграфии триаса и юры УССР и БССР. — Киев. — С. 337—338.
Мезозойские флоры Южного полушария и их соотношение с флорами северных континентов // Палеонтол. журн. — N 3. — С. 146—161.
К методике составления палеобиогеографических карт // Проблемы палеозоогеографии мезозоя Сибири. — М.: Наука. — С. 19—33. — (Тр. ИГиГ СО АН СССР; Вып. 111). — Совм. с Г.Я. Крымгольцем, В.Н. Саксом, М.С. Месежниковым, Н.И. Шульгиной.
Sur la methode de l'elaboration des cartes paleobiogeographiques // *Proc. Intern. Paleontol. Union. Intern. geol. congr.: XXIII ses., Czechoslovakia, 1968. W-ça.* — P. 239—254. — Together with G.J. Krymholz, M.S. Mesezhnikov, V.N. Sacks, N.I. Shulgina.
Развитие флор на рубеже позднего мела и палеогена (по данным изучения листьев) // Тез. докл. и метод. материалы совещ. по теме "Развитие и смена органического мира на рубеже мезозоя и кайнозоя" — М.: Наука. — С. 21—26. — Совм. с М.А. Ахметьевым.
Юрская флора // Стратиграфия СССР. Юрская система. — М.: Недра. — С. 442—447.
Биогеографическое районирование // Там же. — С. 447—450. — Совм. с Г.Я. Крымгольцем, М.С. Месежниковым, В.Н. Саксом, Н.И. Шульгиной.

- Развитие мезозойских флор и геохронологическая шкала // Палеонтология: Междунар. геол. конгр.: XXIV сес.: Докл. сов. геологов. — М.: Наука. — С. 37—46.
- Проблема перемещения материков в юрском и меловом периодах по палеобιοгеографическим данным // Там же. — С. 104—113. — Совм. с В.А. Басовым, Г.Я. Крымгольцем, В.Н. Саксом, М.С. Мезежниковым, Н.И. Шульгиной.
- The problem of continental drift during the Jurassic and Cretaceous in the light of paleobiogeographical data // Intern. geol. Congr.: XXIV ses. Sect. 7. Palynology — Montreal. — P. 257—264. — Together with V.A. Bassov, G.J. Krymholz, V.N. Sacks, M.S. Mesezhnikov, N.I. Shulgina.
- Development of Mesozoic floras and geochronological scale // Ibid. — P. 422—427.
- Сто лет палеоботанических исследований на Украине // Палеонтол. журн. — N 4. — С. 120—121.
1973. Покрытосеменные и граница южного и верхнего мела // Палинология мезозифита. — М.: Наука. — С. 131—135.
- Палеоботанические данные и граница между юрой и мелом // Сов. геология. — N 10. С. 19—28. — Совм. с И.Н. Бархатной, Н.А. Добруцкой, В.В. Павловым, Л.В. Ровниной, Н.И. Фокиной.
1974. Палеонтология // Проблемы геологии и полезных ископаемых на XXIV сессии Международного геологического конгресса. — М.: Наука. — С. 121—129.
- Меловые отложения предгорий Скалистых гор Канады (Альберта) и их сравнительная палеофлористическая характеристика // Там же. — С. 152—163.
- Международный colloquium по границе юры и мела, Лион (Франция) — Невшатель (Швейцария), сентябрь 1973 г. // Сов. геология. — N 3. — С. 139—141. — Совм. с Г.Я. Крымгольцем, А.Л. Цагарели.
- История палеоботанических исследований в Академии наук СССР // Палеонтол. журн. — N 2. — С. 14—25.
- Границы между отделами юры в континентальных отложениях СССР по данным палеоботаники // Вопросы стратиграфии верхней юры. — М. — С. 12—19.
- Значение пыльцы Classopollis для палеогеографии // Палинология юрских и нижнемеловых отложений юга СССР. — М.: ВНИГНИ. — С. 8—9.
1975. Jurassic Floras of Middle Asia // Birbal Sachni Inst. Paleobot. Spec. Publ. — N 2. — P. 58—65.
- Основные черты фитогеографии земного шара в юрское и раннемеловое время // Палеонтол. журн. — N 2. — С. 123—132.
- Палеоботаника на XII Международном ботаническом конгрессе // Там же. — N 4. С. 143—145.
- Появление покрытосеменных — важнейший этап в истории растительного мира // Совещ. по пробл. "Этапность в развитии органического мира": Тез. докл. — М.: Наука. — С. 95—99. — Совм. с В.А. Самылиной.
- Палеобιοгеография // Палеогеография СССР. — М.: Недра. — Т. 3. — С. 183—186. — Совм. с В.Н. Верещагиным.
1976. Граница юры и мела // Границы геологических систем. — М.: Наука. — С. 185—224. — Совм. с В.В. Друшницем.
- Стратиграфические границы и этапы развития органического мира // Там же. — С. 279—281.
- Меловые отложения п-ова Елистратова (северо-восточная часть п-ова Тайгонос) // Сов. геология. — N 3. — С. 109—113. — Совм. с Г.П. Авдейко, Н.Б. Заборовской, Ю.П. Костиним, Е.Л. Лебедевым, М.С. Марковым.
- Граница средней и поздней юры — важный рубеж в истории развития климата и растительности Северного полушария // Там же. — N 4. — С. 12—25. — Совм. с М.П. Долуденко.
- Новый Pseudolarix из верхнего мела Северо-Востока СССР // Палеонтол. журн. — N 4. — С. 127—130. — Совм. с Е.Л. Лебедевым.
- Палеоботаника на XII Международном ботаническом конгрессе // Природа. — N 3. — С. 17.
- Развитие меловых флор северной части Тихоокеанского пояса // Палеонтология. Морская геология. — М.: Наука. — С. 128—137.
- О положении границы мела и палеогена в нижнем течении Амура // Очерки геологии и палеонтологии Дальнего Востока. — Владивосток: ДВНЦ АН СССР. — С. 46—50. — Совм. с М.А. Ахметьевым, Г.М. Братцевой.
- Платанообразные позднего мела // Там же. — С. 66—78.
- Поздняя юра — эпоха коренной перестройки растительности и климата Евразии // Тез. XXII сес. Всесоюз. палеонтол. о-ва. — Л.: ВСЕГЕИ. — С. 19—20. — Совм. с М.П. Долуденко.
1977. Верхнетриасовые флороносные отложения Восточного Предкавказья // Изв. АН СССР. Сер. геол. — N 3. — С. 62—72. — Совм. с И.А. Добрускиной, Э.А. Жатьковой, О.П. Ярошенко.
- Высшие растения по данным изучения листьев // Развитие флор на границе мезозоя и кайнозоя. — М.: Наука. — С. 39—65. — Совм. М.А. Ахметьевым.
- Древние покрытосеменные и сопутствующие им растения из нижнемеловых отложений Забайкалья // Палеонтол. журн. — N 4. — С. 101—109. — Совм. с И.З. Котовой.
- Флоры Сибирской палеофлористической области на границе юрского и мелового периодов // Международный colloquium по верхней юре и границе юры и мела. — Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР. — С. 47—48.

- Международный симпозиум по границе юры и мела // Сов. геология. — N 10. — С. 150—153.
 The Middle-Late Jurassic boundary, an important threshold in the development of climate and vegetation for the Northern Hemisphere // Intern. Geol. Rev.— Vol. 19, N 6.— P. 621—632. — Together with M.P. Doludenko.
1978. Paleozoische und Mesozoische Floren Eurasiens und die Phytogeographische dieser Zeit. — Jena: Fischer. — 299 S. — In Gemeinschaft mit I.A. Dobruskina, S.V. Meyen, E.D. Zaklinskaja.
 Климаты Северного полушария и данные палеоботаники // Палеонтол. журн. — N 2. С. 3—17.
 Классический разрез юрской системы в южной части ФРГ // Изв. АН СССР. Сер. геол. — N 10. — С. 65—71. — Совм. с Е.Л. Прозоровской, К.О. Ростовцевым, К.И. Худолеем, А.Л. Цагарели. Палеоботаника // Краткий курс палеонтологии. — М.: Недра. — С. 189—214.
 Деятельность комиссии по изучению папоротников, цикадофитов, хвойных, а также гинкговых и чекановских (1969—1977) // Информационные материалы о деятельности Научного совета по проблеме "Пути и закономерности исторического развития животных и растительных организмов" в 1977 г. — М.: Наука. — С. 58—65.
1979. Вопросы биогеографии // Проблемы геологии и полезных ископаемых на XXV сессии Международного геологического конгресса. — М.: Наука. — С. 43—48.
 Репродуктивные органы цветковых из альба Казахстана // Палеонтол. журн. — N 1. — С. 121—128. — Совм. с В.А. Красиловым. Флора Сибирской палеофлористической области на границе юрского и мелового периодов // Верхняя юра и граница ее с меловой системой. — Новосибирск: Наука. — С. 113—117.
 Новейшие достижения в области изучения папоротников, цикадовых и беннеттитовых мезозоя (1969—1978) // Информационные материалы о деятельности Научного совета по проблеме "Пути и закономерности исторического развития животных и растительных организмов" в 1978 г. — М.: Наука. — С. 57—65.
 Стратиграфия меловых отложений Охотско-Чукотского вулканического пояса и ее палеоботаническое обоснование // Стратиграфия и палеобиогеография докембрия и фанерозоя Тихоокеанского кольца. — М.: ВИНТИ. — Т.1: Тез. докл. XIV Тихоокеан. науч. конгр., Хабаровск, авг. 1979. — С. 12—13. — Совм. с В.В. Громовым, Е.Л. Лебедевым, Н.И. Филатовой.
1980. Ранне- и среднеюрские флоры юга СССР и их роль в расчленении континентальных отложений // Палеонтология. Стратиграфия: Междунар. геол. конгр.: XXVI сес. — М.: Наука. — С. 188—194.
 Граница юры и мела в свете палинологических данных // Изв. АН СССР. Сер. геол. — N 2. — С. 62—69. — Совм. с И.З. Котовой.
 Мезозойские высшие споровые растения СССР: Справ. руководство. — М.: Наука. — 122 с. — Совм. с В.П. Владимирович, И.А. Добрускиной, В.А. Красиловым, Е.Л. Лебедевым, И.Н. Сребродольской.
 Мезозойские голосеменные растения СССР: Справ. руководство. — М.: Наука. — 231 с. — Совм. с А.Т. Бураковой, М.П. Долуденко, И.А. Добрускиной, А.И. Киричковой, В.А. Самылиной.
 Пыльца Classopollis как индикатор климатов юры и мела // Сов. геология. — N 8. — С. 48—56.
 Палеофлористика и стратиграфия // Стратиграфия в исследованиях Геологического института АН СССР. — М.: Наука. — С. 106—107. — Совм. с С.В. Мейном.
 Палеофлористика мезозоя // Там же. — С. 117—130.
 Проблемы флористического районирования в геологическом прошлом // Там же. — С. 134—137.
 Новый вид *Heilungia* из позднего мела Забайкалья // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Растения. - Л.: Аэрогеология. — С. 56—58. — (Тр. ВСЕГЕИ; Т. 204). — Совм. с И.Н. Сребродольской.
1981. Pollen Classopollis: indicator of Jurassic and Cretaceous climates // Palaeobotanist. — Vol. 28/29. — P. 301—307.
 Развитие флор в средней части мелового периода и древние покрытосеменные // Палеонтол. журн. — N 2. — С. 3—14.
 Время образования Атлантического океана по палеонтологическим данным // Проблемы тектоники земной коры. — М.: Наука. — С. 29—37.
 Возникновение Атлантического океана и палеонтологические данные // Палеонтология, палеобиогеография и мобилизм. — Магадан: Ки. изд-во. — С. 106—113.
1982. Расчленение и корреляция континентальных отложений по палеоботаническим данным // Сов. геология. — N 1. — С. 58—67.
 Ревизия индийских видов *Glossopteris*: (Рецензия // Палеонтол. журн. — N 1. — С. 137. — Совм. с С.В. Мейном.
 Расчленение континентальных юрских отложений СССР по растительным остаткам // Зоны юрской системы. - Л.: Наука. — С. 146—169. — Совм. с В.И. Ильиной, Н.И. Фокиной.
 О работе Подкомиссии по стратиграфии юрской системы Международной стратиграфической комиссии МСГН (XXVI сессия МГК, Париж, 1980 г.) // Постановление Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. — Л.: ВСЕГЕИ. — N 20. С. 38—41.

- The Jurassic-Cretaceous boundary in the light of palynological data // Intern. Geol. Rev. — Vol. 24, N 5. — P. 605—611. — Together with I.Z. Kotova.
- Classopollis pollen as an indicator of Jurassic and Cretaceous climate // Ibid. — N 10. — P. 1190—1196.
1983. Cretaceous flowers from Kazakhstan // Rev. Palaeobot. and Palynol. — Vol. 40, N 1/2. — P. 91—113. — Together with V.A. Krassilov, P.V. Shilin.
- Палинологическая характеристика Подмосковского берриаса (рязанский горизонт) // Изв. АН СССР. Сер. геол. — N 4. — С. 73—80. — Совм. с И.З. Котовой.
- Юрские и меловые флоры Монголии и климат того времени // Там же. — N 11. — С. 54—58.
- Расчленение верхнетриасовых отложений Прикумского нефтегазоносного района // Сов. геология. — N 5. — С. 54—63. — Совм. с И.А. Добрускиной, Э.А. Жатьковой, А.С. Туртыгиной.
- Морфология, систематика и филогения растений геологического прошлого // Основные проблемы палеонтологических исследований в СССР. — М.: Наука. — С. 41—55. — Совм. с С.В. Мейеном.
- Том Максвелл Харрис (1903—1983) // Палеонтол. журн. — N 4. — С. 122—123. — Совм. с М.П. Долуденко, С.В. Мейеном, В.А. Самылиной.
1984. Флоры и климаты Земли в раннемеловую эпоху // Сов. геология. — N 1. — С. 41—49.
- Флоры и климаты Земли в раннемеловую эпоху // XXVII Междунар. геол. конгр. (Москва, 4—14 авг. 1984 г.): Тезисы. — М. — Т. 1. — С. 324—325.
- Климат тропического пояса Африки и Южной Америки в раннем мелу // Докл. АН СССР. — Т. 274, N 4. — С. 894—897.
- Библиография и индекс палеоботанических работ: (Рецензия) // Палеонтол. журн. — N 1. — С. 116—117.
- Климатическая и фитогеографическая зональность в раннем мелу // Ежегодник Всесоюзного палеонтологического общества. — Л.: Наука. — Т. 27. — С. 199—210.
1985. Климаты и распространение некоторых голосеменных в течение юры и мела в Азии // Становление и эволюция континентальных биот: Тез. докл. XXXI сес. Всесоюз. палеонтол. о-ва. — Л.: ВПО. — С. 16—17.
- Стратиграфия нижнего мела Центральных Кызылкумов // Сов. геология. — N 4. — С. 61—71.
- Совм. с И.М. Абдуазимовой, Е.М. Швецовою, А.М. Богомоловой, Р.Х. Худайбердыевым.
- Фитогеография, палеоклиматы и положение материков в мезозое // Вестн. АН СССР. — N 8. — С. 30—42.
- Достижения отечественной палеоботаники в изучении растений мезозоя и разработке фито-стратиграфии // Роль палеонтологин в развитии отечественной геологии: (Тр. XXVII сес. Всесоюз. палеонтол. о-ва) — Л.: Наука. — С. 29—37.
- Floras and climate of Pacific USSR // Intern. geol. circum. Pacific Project 171: Circum-Pacific Jurassic. Spec. rap. — N 15. — 0,1—4. Together with E.L. Lebedev.
1986. Цикадовое (?) Guramsania gen. nov. из верхней перми Южной Монголии // Палеонтол. журн. — N 3. — С. 103—108. — Совм. с Е.Л. Лебедевым, Ж. Соловым.
- Об открытии маастрихтских слоев на Северо-Востоке СССР по правобережью р. Анадырь // Докл. АН СССР. — Т. 291, N 5. — С. 1189—1191. — Совм. с Г.М. Братцевою, Е.Л. Лебедевым.
1987. Среднее Приамурье // Стратиграфия СССР. Меловая система. — М.: Недра. — Полутом 2. — С. 97—107. — Совм. с Е.Л. Лебедевым.
- Палеогеография // Там же. — С. 179—201. — Совм. с Б.Т. Яниным, Н.А. Ясамановым, М.М. Москвиним.
- Высшие растения // Там же. — С. 265—274. — Совм. с В.А. Красиловым, В.А. Самылиной.
- Палеобиогеография: Ранняя эпоха // Там же. — С. 274—279. — Совм. с В.В. Друшицем, Т.Н. Смирновой, Н.Н. Шульгиной.
- Палеобиогеография: Поздняя эпоха // Там же. — С. 279—287. — Совм. с М.М. Москвиним.
- Cretaceous paleogeography of the USSR // Rev. Palaeogeogr., Paleoclimatol., Palaeoecol. — Vol. 59. — P. 57—67.
- Climates and distribution of some gymnosperms in Asia during the Jurassic and Cretaceous // Rev. Palaeobot. and Palynol. — Vol. 51. — P. 205—212.
1988. Юрские и меловые флоры и климаты Земли. — М.: Наука. — 198—210 с. — (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 430).

Работы, сданные в печать

- Миграция древних голосеменных в юрское и меловое время и причины этого явления // Чтения памяти А.Н. Криштофовича. — Л.: Наука.
- Палеоботаника // Краткий курс палеонтологии. — 2-е изд. — М.: Недра.

КОНТИНЕНТАЛЬНЫЕ МЕЛОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ВОСТОЧНОГО СКЛОНА СРЕДНЕГО УРАЛА (Каменский и Сухоложский районы)¹

ВВЕДЕНИЕ

Значительные работы по разведке и поискам бокситов, развернутые за годы Отечественной войны на восточном склоне Среднего Урала, в Каменском и отчасти Сухоложском районах, позволили накопить большой фактический материал, существенно дополняющий и исправляющий существовавшие до недавнего времени воззрения на строение и возраст этих отложений, а также на характер заключенных в них месторождений бокситов.

В предлагаемой статье мы займемся только характеристикой континентальных отложений, а материал, касающийся собственно бокситов, за неимением здесь места будет изложен в другой работе.

Восточный склон Среднего Урала, и в особенности Каменский район, в связи с наличием здесь железорудных и бокситовых месторождений неоднократно подвергался изучению со стороны ряда исследователей. Упомянем здесь работы Н.И. Архангельского (1941), Б.П. Кротова (Кротов и др., 1936, 1942), Б.М. Федорова (1937а,б), а также сводную работу А.Л. Яншина (1939), посвященную обзору юрских континентальных осадков всего Урала.

Схема расчленения юрских и меловых отложений восточного склона Среднего Урала

Отдел	А.Л. Яншин (1938)	Н.И. Архангельский (1941)	Б.П. Кротов (1942)	В.А. Вахрамеев (1943–1944)
Верхний мел	—	—	—	Глауконитовые пески и песчаники
	Верхнемеловые глины с Widdringtonites	Верхняя свита с платанами	Верхние серые глины	Кварцевые пески, сильный размыв
		Размыв	Размыв	Верхняя свита
Нижний мел	Нижнемеловые глины с глейхениями		Средняя свита Кора выветривания	Бокситы и пестроцветные глины
Верхняя юра		Размыв		Размыв
Средняя юра	Бокситы Пестроцветные глины Белики		Белики	
Нижняя юра	Бокситы Белики			

¹ Изв. АН СССР. Сер. геол. 1946. N 3. С. 69—88.

Мнения этих исследователей на возраст бокситов и вмещающих их пород значительно расходились. А.Л. Яншин и Б.М. Федоров стояли на точке зрения юрского возраста бокситов. Напомним, что точка зрения А.Л. Яншина нашла свое отражение на геологической карте Урала, на которой показана широкая полоса континентальных юрских отложений, а также в уральском томе "Геологии СССР", вышедшем в момент составления этой статьи. Н.И. Архангельский допускал, что верхняя возрастная граница отложений средней свиты, в которую он включил кору выветривания, грубообломочные "беликовые" образования и бокситы, захватывает низы нижнего мела (валанжин), в то время как нижняя граница не опускается ниже средней юры. Б.П. Кротов (Кротов и др., 1942) принимал нижнеюрский возраст грубообломочной беликовой толщи, лежащей в основании континентальных толщ Каменского и Сухоложского районов, сравнивая ее с отложениями хайбуллинской свиты Южного Урала. Выше лежащие пестроцветные глины и бокситы, которые, по его мнению, отделялись от беликов резким разрывом, он отнес к нижнему мелу.

Такое расхождение взглядов объясняется в значительной степени отсутствием определенных растительных остатков среди упомянутых отложений.

В приводимой таблице отражены взгляды различных исследователей на возраст и взаимоотношение континентальных отложений восточного склона Среднего Урала.

В 1944 г. была опубликована работа В.П. Ренгартена (1944), посвященная строению морских и континентальных мезозойских и кайнозойских отложений всего Восточного Приуралья. Строение континентальных осадков Каменского района вкратце обрисовано В.П. Ренгартеном согласно предложенной им в 1942 г. схеме, изложенной в неопубликованной работе.

ОПИСАНИЕ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Прежде чем перейти непосредственно к описанию континентальных отложений, необходимо сказать несколько слов о строении палеозойского фундамента рассматриваемого района, так как характер палеозойских пород существенно влияет на состав и распределение покрывающих континентальных осадков.

В Каменском и Сухоложском районах констатированы отложения верхнего силура, верхнего девона, нижнего, среднего и верхнего карбона, смятые в ряд меридиональных складок, осложненных продольными надвигами. С петрографической точки зрения, которая в данный момент нас особенно интересует, палеозой представлен в основном тремя типами пород: 1) известняками и конгломератами с известняковой галькой, 2) сланцами и подчиненными им песчаниками, 3) порфиритами и сопровождающими их туфами.

На западе широко развиты известняки наряду с эффузивами и сланцами, на востоке резко преобладают порфириты и в меньшей степени сланцы. Через восточную часть рассматриваемой области протягиваются осадки рэты, представленные конгломератами, песчаниками и сланцами, дислоцированными древнекиммерийской складчатостью и залегающие в грабенообразной впадине среди палеозоя, тянущейся в меридиональном направлении от пос. Соколовского на р. Исети до д. Курьи на р. Пышме.

В ряде мест палеозойские и рэтские образования прикрыты мощной корой выветривания (до 30—50 м), характер которой меняется в зависимости от состава субстрата.

Кора выветривания основных эффузивов и туфов сложена глинистой каолинизированной породой, окрашенной в желтые, зеленые, фиолетовые и красные тона, обычно содержащей мелкие белые включения, являющиеся каолинизированными вкрапленниками плагиоклазов. Переход к твердой неизменной породе происходит совершенно постепенно.

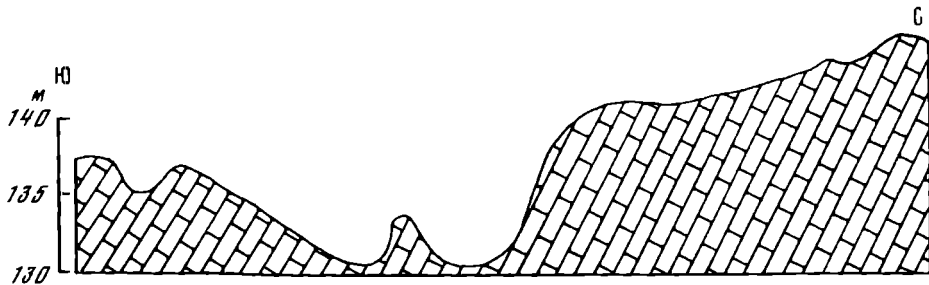


Рис. 1. Домеловой ископаемый рельеф известняков по выработкам шахт N 5 и 6 Октябрьского участка (южная часть Каменского района). Грубообломочные осадки нижней свиты, покрывающие известняк, не показаны

Кора выветривания глинистых сланцев представляет глинистую различно окращенную породу. Киизу, по направлению к материнской породе, в ней появляются признаки сланцеватости.

Кора выветривания карбонатных пород, подвергаясь в процессе своего образования частичному окремнению, сохранилась лишь изредка. Хорошие ее разрезы осмотрены нами в железорудных карьерах близ г. Каменска. Она представлена здесь мучнистой светлой карбонатной породой с содержанием кремнезема до 10—14%, заключающей прослойки и неправильные участки окремененного известняка, местами нацело превращенного в плотный серый кремнь. На Разгуляевском руднике встречена мучнистая светлая порода, почти нацело состоящая из пылевидного кварца (маршаллита), переслаивающаяся с плотными кремнистыми прослойками.

Изучение подземного рельефа фундамента, сложенного дислоцированными осадками палеозоя и эрты, на материале разрезов свыше тысячи буровых скважин показывает, что в западной части Каменского района отрицательные формы этого рельефа связаны в своем распространении почти исключительно с известняками, а положительные — преимущественно с эффузивами и сланцами.

Известняки обладают мелко и резко расчлененным рельефом, изобилуя замкнутыми впадинами и воронками, ограниченными крутыми, иногда обрывистыми склонами (рис. 1). Отметки рельефа известняков колеблются от 60 до 160 м. Эти особенности заставляют предполагать, что ведущая роль в создании таких форм принадлежала карстовым процессам. Наоборот, участки, сложенные эффузивами и сланцами, разделяющие полосы развития карбонатных пород, обладают слабоволнистой поверхностью с колебанием отметок от 120 до 165 м.

Отметки современного рельефа меняются примерно от 100 до 170 м: это сравнение показывает нам, что дно многих карстовых воронок и углублений, развитых на поверхности известняков и скрытых в настоящее время чехлом меловых и третичных осадков, располагается значительно ниже дна современных долин.

Резкое возрастание мощности отложений нижней свиты в пределах погребенных ими воронок позволяет утверждать, что карстовые впадины были сформированы до отложения континентальных меловых осадков и лишь впоследствии выполнены ими. Только в отдельных из них произошли уже в четвертичное время добавочные просадки, вызвавшие деформации среди мезокайнозойских образований кровли.

Подземный рельеф восточной части Каменского района обладает пологими волнистыми формами и носит черты несомненно эрозионного происхождения; отсутствие известняков не позволяло развиваться здесь карсту.

В более слабо изученном Сухоложском районе участки, сложенные известняками на западе, также обладают характерным карстовым рельефом. На востоке,

где развиты эффузивы и сланцы, располагается подземная возвышенность, в пределах которой почти совершенно не отлагались меловые континентальные осадки, о чем свидетельствует непосредственное залегание морского мела на коре выветривания, а также высокие абсолютные отметки ее поверхности.

Континентальные осадки, к описанию которых мы переходим, разделяются нами на две свиты.

На западе как в Каменском, так и в Сухоложском районе в области развития палеозойских карбонатных пород развиты преимущественно грубообломочные, неотсортированные, почти неслоистые породы, выполняющие карстовые углубления и несколько сглаживающие неровный рельеф поверхности известняков.

Грубообломочные породы, обычно называемые на восточном склоне Урала по своей преобладающей белой окраске "беликами", сложены переотложенными продуктами коры выветривания известняков, испытавшими крайне незначительный перенос. Среди этих пород можно различить несколько петрографических типов, не образующих выдержанных пластов и быстро переходящих друг в друга по простиранню, но в целом слагающих очень характерный комплекс, встречающийся повсюду в области развития карбонатных палеозойских пород и вместе с тем бесследно исчезающий в зоне развития эффузивов и сланцев на востоке Каменского и Сухоложского районов. Причины такого своеобразного распределения будут рассмотрены ниже.

Среди грубообломочной толщи наибольшим распространением пользуются песчанистые глины с обильной примесью остроугольных обломков кремневого известняка и кремня. Диаметр обломков колеблется от нескольких миллиметров до 20—30 см, иногда встречаются и более крупные глыбы. Лишь изредка в распределении обломков можно подметить едва заметную слоистость. Местами количество обломков увеличивается и порода принимает вид брекчии, скрепленной глинистым цементом. Наряду с остроугольными обломками, не испытавшими сколько-нибудь заметного окатывания, встречается редко вкрапленная в породу мелкая галька кварца и кремнистых пород. Сравнительно реже число остроугольных обломков резко сокращается, и тогда мы встречаем песчанистую глину, содержащую иногда обугленные растительные остатки.

Вблизи г. Каменска можно наблюдать отдельные невыдержанные прослои крупногалечных конгломератов с несовершенной слоистостью, состоящих из гальки кремневого известняка, кремнистых пород и реже кварца, залегающих с резким внутриформационным размывом на подстилающих брекчиях с глинистым цементом.

Более подробное петрографическое описание этих пород было дано В.П. Рыловниковой (Кротов и др., 1936), к которой мы и отсылаем интересующихся, предупредив, однако, что под термином "белики" ею описаны как кора выветривания известняков, оставшихся *in situ* (щебенчато-слоистые белики), так и продукты ее переотложения, слагающие основание выделяемой нижней свиты.

Мощность грубообломочной пачки благодаря выполнению ею карстовых впадин сильно меняется, от 2—3 до 20—30 м. В области возвышенных участков палеозойского фундамента она часто нацело выклинивается.

В верхней части грубообломочной толщи начинают преобладать светлосерые и серые глины с редкой и мелкой щебенкой кремневого известняка и углистыми остатками, еще выше переходящие в пестроокрашенные каолиновые глины, нередко содержащие в своей нижней части такие же обломки кремневого известняка и пылевидный кварц. Такие взаимоотношения наблюдались нами в Каменском районе на склоне Белого Лога (правый берег р. Исети, ниже д. Волково) и в разрезе Пироговского бокситового карьера.

Эти факты заставляют нас отвергнуть точку зрения Б.П. Кротова (Кротов и др., 1942), отделявшего белики от вышележащих каолиновых глин и бокситов региональной поверхностью размыва и длительным перерывом.

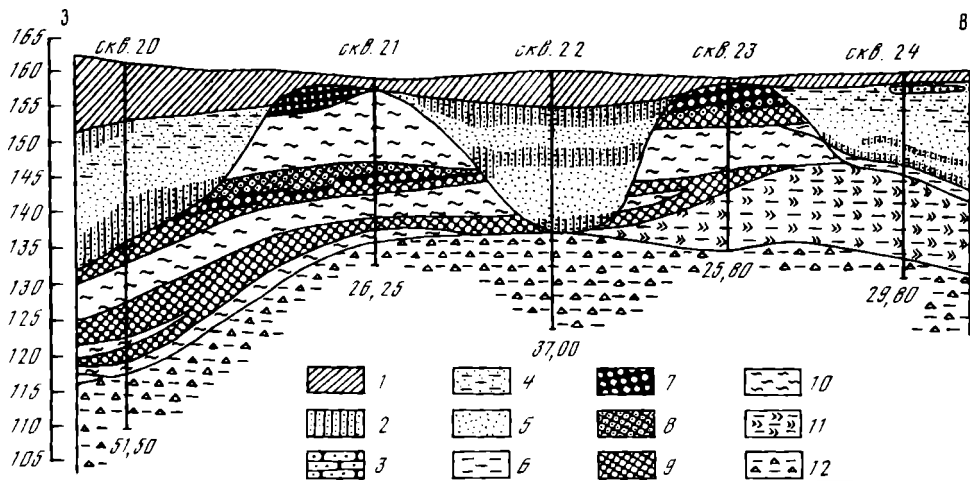


Рис. 2. Разрез через Пироговское месторождение бокситов, расположенное в западной части Каменского района. Видны глубокие промоины в осадках нижней континентальной свиты, выполненные морскими осадками

1 — четвертичные отложения; 2—12 — меловые отложения: 2 — глины зеленовато-серые, глауконитовые, 3 — песчанки кварцевый, 4 — песок кварцево-глауконитовый, 5 — песок кварцевый, 6 — глины серые (верхняя континентальная свита), 7 — боксит каменистый, 8 — боксит рыхлый, 9 — боксит глинистый, 10 — бокситовые (гиббситовые) глины, 11 — глины каолиновые, пестро окрашенные, 12 — грубообломочные породы ("белики"). Вертикальный масштаб равен горизонтальному

Толща каолиновых глин окрашена окислами железа в пестрые лиловые, красные, розовые и желтые тона и нередко содержит мелкие зерновидные стяжения сидерита, неравномерно рассеянные в глинах. Выше в них появляются округлые рыхлые бобовины гематита, местами концентрирующиеся и создающие неправильные участки бобовой глины.

С верхней частью каолиновых глин связаны линзы и пластовые залежи красных гиббсит-каолиновых глин и бобовых бокситов. Общая мощность бокситовых пород и пестроокрашенных глин резко колеблется, от 5 до 30—40 м. Тщательное исследование показало, что бокситы через гиббсит-каолиновые породы совершенно постепенно переходят в каолины (рис. 2). Внутри бокситов Пироговского и Бурнинского месторождений в последнее время обнаружены линзы серых глин с растительными остатками и меловой пылью, с несомненностью доказывающих осадочное происхождение бокситов вопреки мнению ряда уральских геологов (Н.И. Архангельский, А.К. Gladковский), продолжающих отстаивать их принадлежность к коре выветривания.

В отдельных случаях (Травяное и Троицко-Баинское месторождения огнеупорных глин) констатирован переход пестроокрашенных глин, заключающих бокситы, по направлению к более глубоким участкам озерного бассейна, в толщу серых глин, богатых углистым веществом с линзами лигнита, свидетельствующих о господствовавшей там восстановительной среде.

На востоке Каменского района разрез нижней свиты устроен несколько отлично. На вулканогенных породах и сланцах, обычно прикрытых сверху каолиннизированными продуктами коры выветривания, залегают темно-серые и серые глины с растительными остатками, сменяющиеся выше пестроокрашенными глинами, несущими к кровле линзы бокситы (рис. 3). Проведенное автором на Лужском разведочном участке изучение кернов каолиннизированных глинистых пород, залегающих под темно-серыми глинами и относимых обычно безоговорочно к элювию, показало, что в верхней части "элювия" встречаются

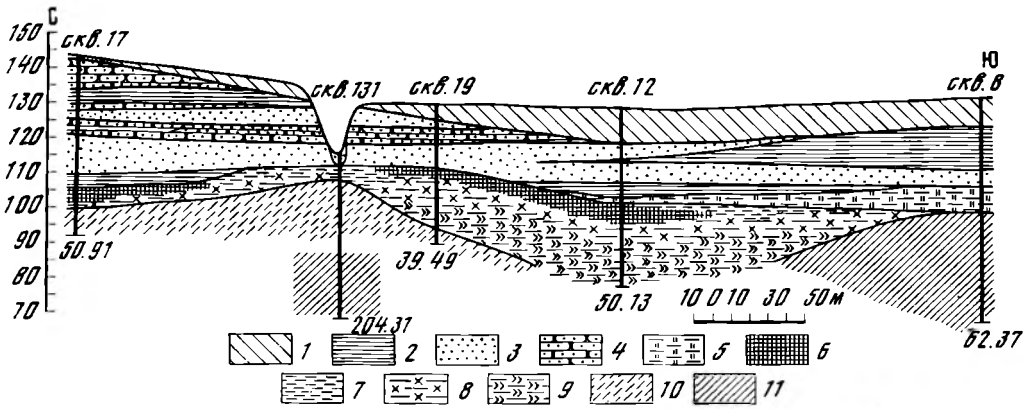


Рис. 3. Разрез через Колchedaинское месторождение, расположенное в северо-восточной части Каменского района

1 — четвертичные образования; 2—8 — меловые отложения: 2 — глины глауконитовые, песчаные, 3 — пески кварцево-глауконитовые и кварцевые, 4 — песчаники кварцевые и кварцево-глауконитовые, с опоковым цементом, 5 — глины темно-серые, с растительными остатками, 6 — бокситы каменные, рыхлые и глинистые, 7 — глины бокситовые; 8 — глины пестроокрашенные, каолиновые; 9 — юрские глины темно-серые, с растительными остатками; 10 — кора выветривания глинистых сланцев и песчаников рэта; 11 — глинистые сланцы рэта. Слои со 2-го по 4-й принадлежат к морским верхнемеловым отложениям; слой 5 — верхняя континентальная свита; слои 6—9 — нижняя континентальная свита

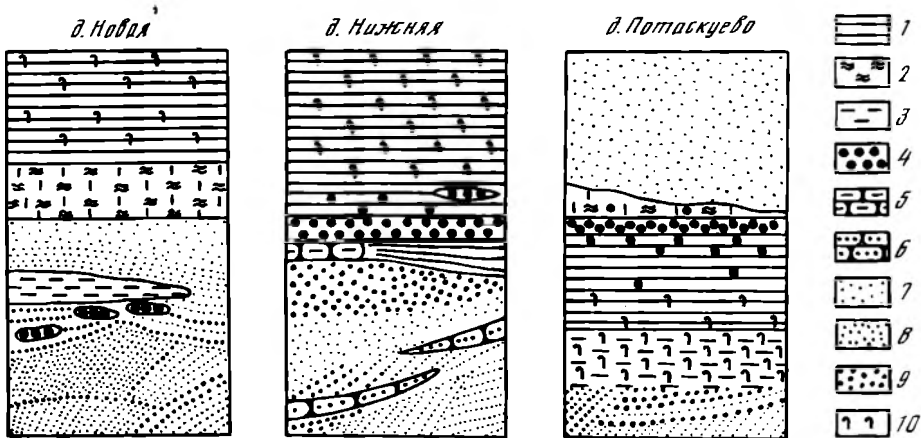


Рис. 4. Разрезы верхней континентальной свиты на юге Каменского района

1 — глины серые и белые; 2 — глины с углистыми остатками; 3 — глина песчаная и серая; 4 — бобовая порода; 5 — песчаник мелкозернистый, глинистый; 6 — песчаник грубозернистый; 7 — песок мелкозернистый; 8 — песок средне- и грубозернистый; 9 — песок гравийный; 10 — знак ожелезнения

породы, представляющие, несомненно, переотложенные продукты коры выветривания. Об этом свидетельствует присутствие в породе обугленных растительных остатков и явно переотложенных обломков сильно каолинизированного порфирита, залегающих в светло-зеленой каолиновой глине.

Трудность распознавания на востоке Каменского района переотложенных пород от продуктов коры выветривания, оставшихся на месте, в значительной мере вызвана полным отсутствием естественных и искусственных обнажений, вскрывающих эти образования, что вынуждает все наши знания черпать из

изучения кернов, обычно сильно размытых, так как порода имеет глинистый характер.

Таким образом, аналогом грубообломочной "беликовой" толщи, развитой на западе, на востоке являются серые глины с растительными остатками и подстилающие, а местами переслаивающиеся с ними зеленоватые и красноватые глины с редкими растительными остатками, сложенные перетолженными продуктами коры выветривания вулканогенных пород и сланцев.

Мощность осадков нижней свиты на востоке колеблется от 20 до 30 м, в значительно меньших пределах, чем на западе, где она достигает местами более 60—80 м в связи с выполнением отдельных карстовых впадин грубообломочной пачкой.

Осадки верхней континентальной свиты представлены, за исключением южной и юго-восточной частей Каменского района, серыми каолиновыми глинами с растительными остатками, углистыми примазками и стяжениями прита. На Троицко-Байновском и Травянистом месторождениях огнеупорных глини встречаются линзы бурого угля — лигнита. Прослой песка редки и не выдержаны.

Глины обычно располагаются на немного волнистой, несущей признаки незначительного размыва поверхности осадков нижней континентальной свиты. В пользу размыва свидетельствуют находки едва окатанных обломков боксита в нижней части Соколовского и Пироговского месторождений. Размыв наиболее отчетливо выражен на юге Каменского района, где основание верхней свиты представлено песками, ослабевая к северу.

В тех случаях, когда, как обычно, нижняя свита в своей верхней части выражена бокситами или пестроокрашенными глинами, граница с вышележащими серыми глинами верхней свиты намечается отчетливо. Но там, где нижняя свита сложена такими же серыми глинами, представляющими фацию более глубоких участков озерного дна, обладавших восстановительной средой, провести границу между обеими свитами внутри однородной на вид толщи глин не представляется возможным. Такой случай имеет место в отдельных разрезах Троицко-Байновского и Травянского месторождений. Дело осложняется к тому же и тем, что мы имеем дело почти исключительно с кернавым материалом. В этом случае примерная граница может быть установлена только путем изучения пыльцы.

На юго-западе и юге Каменского района верхняя свита имеет двучленное строение (рис. 4). Нижняя часть ее сложена кварцевыми косослоистыми песками — внизу грубозернистыми, а выше переходящими в средне- и мелкозернистые. Пески залегают на размытой поверхности нижней свиты, переходя местами непосредственно на палеозой. Еще выше располагаются серые глины с прослоями красных, слагающие верхнюю часть свиты, неотличимые от глини, развитых севернее, где они слагают всю свиту.

Отложения верхней континентальной свиты обладают более широким распространением по сравнению с осадками нижней, покрывая ряд палеозойских выступов домелового рельефа, на поверхности которых не отлагались осадки нижней свиты. Мощность их обычно невелика — 5—15 м.

На сильно размытой поверхности континентальных отложений располагаются морские верхнемеловые осадки, залегающие в области возвышенностей подземного домелового рельефа, непосредственно на палеозойских и рэтских породах.

В основании верхнемеловых морских отложений находятся белые тонкозернистые хорошо отсортированные кварцевые пески с невыдержанными прослоями сливного кварцитовидного песчаника, не содержащие фауны. Выше следуют неравномернозернистые глауконито-кварцевые зеленовато-серые пески с прослоями таких же песчаников с опоковым цементом. В разрезе ручья Колче-

дан Р.Н. Принц обнаружил совместно с ранее известными губками *Phizopterion cervicornis* Goldf. и зубами акул *Otodus appendiculatus* Ag. также и *Nautilus belleophon* Lands. — форму датского яруса. Еще выше по разрезу располагаются палеогеновые опоки.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗРАСТА

Возраст континентальных отложений может быть установлен на основании изучения растительных отпечатков и пыльцы. Пыльцевые анализы, результаты которых приведены ниже, были произведены из проб, представленных автором, лабораторией Уральского геологического управления под руководством И.М. Покровской, которой я приношу глубокую благодарность.

В отложениях нижней континентальной свиты ни автору, ни предыдущим исследователям почти не удалось найти определимые растительные отпечатки, за исключением папоротника *Matonidium goeppertii* Ett. и хвойного *Cupressidium gracile* Heeg, найденных в 1933 г. А.К. Гладковским в темно-серых глинах, подстилающих бокситы и пестроокрашенные каолины Соколовского месторождения. Отсутствие отпечатков покрытосемянных наряду с присутствием вышеупомянутых растений, встречающихся одновременно в юрских и нижнемеловых отложениях, явилось для А.Л. Яншина (1939) одним из основных аргументов в пользу отнесения бокситов восточного склона Урала к юре (Яншин, 1937).

Однако данные пыльцевого анализа, впервые примененного для континентального мезозоя восточного склона Урала, значительно прояснили картину. Среди серых глин, залегающих в верхней части грубообломочной толщи (беликов) в разрезе Белого Лога (Волковское месторождение) и переходящих по простиранию в брекчин с глинистым цементом, а также в лизе глин внутри грубогалечных конгломератов, залегающих примерно в средней части грубообломочной толщи на Мартюшевском железорудном карьере, была обнаружена пыльца *Coniferae* с зачаточными воздушными мешками, *Protopinus*, *Pinus protocembra* Pokr., *P. extensisaccus* Pokr., *P. ex sect. Cembra*, *P. ex sect. Naploxylop*, *Picea mesophytica* Pokr., *Picea* sp., *Cedrus*, *Abies*, *Ginkgo*, *Azonoletes similis* Lub., *Brachytrilistrum* и *Dolichotrillistrum*, а также ряд спор, не уступающих по количеству пыльце.

В серых глинах, образующих прослой внутри пестроокрашенных глин или замещающих их по простиранию, собран богатый комплекс пыльцы (приводится общий список по девяти пробам, взятым в различных точках Каменского района): *Protopinus*, *Pinus extensisaccus* Pokr. (много), *P. ex sect. Cembra*, *P. ex sect. Naploxylop* (много), *Picea mesophytica* Pokr. (мало), *Cedrus deodara*, *Abies* (мало), *Cupressineae* (мало), *Taxodiaceae*, *Sequoia* (мало), *Salix* (мало), *Salix* sp. 1,2 (мало), *Azonoletes similis* Lub. (много), *Brachytrilistrum* (мало), *Dolichotrillistrum* (мало). Такой же комплекс пыльцы был найден в прослойке серых глин внутри бокситов на Пироговском месторождении.

По сравнению с пыльцевым спектром грубообломочной толщи в рассматриваемом комплексе наряду с преобладанием пыльцы хвойных впервые появляется, пока еще в небольшом количестве, пыльца покрытосемянных (*Salix*, *Salix* sp. 1,2). Из хвойных здесь появляется пыльца подсемейства *Taxodiaceae*, из которой удалось определить род *Sequoia*. Вместе с тем исчезает примитивная форма *Pinus protocembra* Pokr.

В глинах верхней континентальной свиты пыльцевой спектр характеризуется еще более богатым составом (по данным анализа 18 проб): *Protopinus* (мало), *Pinus ex sect. Cembra* (мало), *P. extensisaccus* Pokr. (много), *P. ex sect. Naploxylop* (много), *P. pana* Pokr., *Cedrus* (много), *C. deodara*, *Abies* (мало), *Cupressaceae* (мало), *Taxodiaceae* (много), *Sequoia* (много), *Salix* (много), *Salix* sp 1,2,3 (много), *Platanus* (мало), *Ericaceae* (мало), *Alnus* (мало), *Betula* (мало), *Acer* (мало),

Моноптыча (мало), Diptycha (мало), Triptycha (мало), Azonoletes similis Lub. (много), Brachytrilistrium (мало) и Dolichotrillistrium (мало).

Рассматривая пыльцевой спектр верхней свиты, мы видим, что заметно возрастает роль покрытосеменных, увеличивается содержание пыльцы *Salix* и близких к ней форм, появляется пыльца *Platanus*, *Ericaceae*, *Betula*, *Acer*. Среди хвойных появляется пыльца *Pinus nana* Pokr. и сильно увеличивается удельный вес пыльцы кедра, секвойи и ближе не определенных таксоидиевых. Вместе с тем пыльца хвойных, носящая примитивные формы (хвойные с зачаточными мешками, *Protopinus*, *Picea mesophytica* Pokr.) и составляющая заметную долю пыльцевого спектра нижней свиты, играет здесь совершенно подчиненное значение (меньше 10% общего количества пыльцы).

В глинах верхней свиты вблизи д. Нижней (долина р. Синары) мной найдены обрывки вай *Gleichenia*, многочисленные отпечатки *Sequoia heterophylla* Velen., *Widdringtonites reichii* Heer, *Geinitzia* sp. и отпечаток покрытосеменного *Trochodendroides arcticum* Heer. В этих же глинах, но несколько выше по течению р. Синары, у д. Новой, собраны многочисленные отпечатки платанов, среди которых удалось определить *Platanus cuneiformis* Krass., *P. pseudogillelmae* Krass., а также *Eucalyptus* sp. и обрывки веточек хвойных. Предварительное определение отпечатков было сделано мной при консультации А.Н. Криштофовича.

Любопытно, что пыльцевой анализ куска с отпечатками листьев платанов показал резкое преобладание пыльцы хвойных — 96% общего количества пыльцы и только 3% пыльцы платанов. По-видимому, здесь играет важную роль неодинаковая степень способности пыльцы к сохранению у различных растений. Отметим далее находку *Platanus cuneifolia* Bronn, сделанную Н.И. Коржавиным у д. Потаскуево в таких же глинах.

Изучая изменение пыльцевого спектра при движении вверх по разрезу, мы видим, что оно имеет постепенный характер, выраженный сначала в появлении покрытосеменных (верхняя часть нижней свиты), а затем в их быстром расцвете, зафиксированном осадками верхней свиты. Параллельно с этим изменяется и состав хвойных: примитивные формы или совершенно исчезают (*Pinus protosembra* Pokr.), или перестают играть сколько-нибудь значительную роль (*Protopinus*, *Picea mesophytica* Pokr.), вместе с тем появляются отдельные новые формы (*Pinus nana* Pokr., *Sequoia*).

Характерной особенностью флоры, встреченной в верхней континентальной свите, является преобладание среди отпечатков покрытосеменных листьев платанов, не встречаемых ниже по разрезу.

На границе нижнего и верхнего мела платановая флора приобретает широкое распространение. Обычно она сопровождается характерным комплексом хвойных растений, представленных родами *Sequoia*, *Widdringtonites* и реже некоторыми другими, как, например, *Geinitzia*, *Dammara*, *Cupressinocladus*.

Мы знаем сейчас слои с платановой флорой на р. Аяте (Южный Урал), Кульденен-Темире и Теректы-сае (к югу от г. Актюбинска), Чушкакульской антиклинали, Тас-аране (Северное Приаралье), Кызыл-Джаре (Северо-Западное Каратау), Даралагезе (Закавказье). К востоку от Урала они известны на р. Чулыме (Западная Сибирь). Наконец, на западе они пользуются значительным распространением в Западной Европе (Саксония, Моравия, Чехия, Вестфалия).

Почти повсюду, за исключением Западной Сибири, в кровле континентальных отложений, заключающих платановую флору, залегают осадки верхне-меловой трансгрессии различного возраста — от сеномана до кампана и маастрихта (р. Аят). Таким образом, верхний предел возраста этой флоры в разных местах различен, колеблется от сеномана до сенона.

Нижний предел ее возраста расположен, несомненно, еще в нижнем мелу. К юго-западу от г. Актюбинска (р. Кульденен-Темир, верховья р. Эмбы) на континентальных песках с линзами глин, содержащих отпечатки платанов,

располагается сантонский галечник, содержащий окатанную сеноманскую фауну (например, *Schloenbachia varians* Sow.), указывающую на отложение здесь морских осадков сеномана, позднее уничтоженных сантонским размывом.

А.Л. Яншин (1941), рассматривая строение меловых отложений Эмбинского нефтяного бассейна, показывает, что свита континентальных песков, содержащая к юго-западу от Актюбинска в своей верхней части платановую флору, покрывается в пределах Эмбинского бассейна морскими осадками нижнего сеномана и подстилается нижним альбом. Подобные соотношения заставляют относить слои с платанами в Актюбинской области к верхнему альбу.

Подводя итог нашим рассуждениям, мы должны признать, что платановая флора в различных местах Урала и Казахстана может характеризовать слои от верхнего альба до турона включительно. Делом дальнейшего исследования является расчленения ее на более дробные возрастные подразделения с выделением руководящих форм для отдельных ярусов.

Невозможность более точного установления возраста верхней континентальной свиты в изученных нами Каменском и Сухоложском районах путем взаимоотношения ее с морскими верхнемеловыми осадками (мы видим, что здесь присутствует только датский ярус) заставляет нас относить верхнюю свиту к промежутку времени от альба до турона.

Возраст пестроокрашенных глин и бокситов (верхняя часть нижней континентальной свиты) определяется нами как аптский, что согласуется с фактом появления пыльцы покрытосеменных.

Как известно (Криштофович, 1941), находки первых достоверных покрытосеменных были сделаны именно в отложениях этого возраста: верхи никанской свиты Приморья, верхнезырянская свита Колымы, аптские (?) пестроцветные глины Чушкакульской антиклинали (южное продолжение Мугоджар), слои Кома в Гренландии, древесные покрытосеменных растений в нижнем зеленом песчанике Англии (апт).

Грубообломочные отложения, слагающие основание нижней свиты ("беликовая" толща), связанные, как мы видели выше, постепенным переходом с вышележащими пестроокрашенными глинами, мы относим к неокому. Эти осадки характеризуются полным отсутствием пыльцы покрытосеменных.

После приведенных нами фактов становится ясным, что юрский возраст бокситов восточного склона Урала, отстанваемый А.Л. Яншиным, не имеет под собой никакой опоры.

Ниже мы покажем, что эта ошибка, так же как и признание за грубообломочной толщей нижнеюрского возраста, проистекает в основном на механическом сопоставлении мезозойских осадков Среднего и Южного Урала, располагающихся в разных тектонических зонах, имевших в мезозое далеко не одинаковое развитие.

Меловой возраст бокситов восточного склона Среднего Урала заставляет подвергнуть сомнению юрский возраст акмолинских бокситов (Северный Казахстан). Необычайное сходство разреза, а также находка А.И. Егоровым (1941) в песках, покрывающих континентальные осадки, верхнемеловой губки (*Etheridgia*) и заставляют подозревать, что и мезозойские бокситы Казахстана имеют нижнемеловой возраст.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ КАМЕНСКОГО И СУХОЛОЖСКОГО РАЙОНОВ В МЕЗОЗОЙСКОЕ ВРЕМЯ

В верхнетриасовую эпоху, когда восточный склон Среднего Урала был в значительной степени выровнен и превращен в волнистую равнину, на которой широкое развитие приобрели процессы выветривания, на его площади возникли меридиональные впадины с постепенно прогибавшимся дном.

Движения, вызвавшие дифференциацию рельефа, привели к усилению эро-

зионной деятельности и интенсивному размыву. Во впадинах накопилась мощная толща конгломератов и песчаников, смеившаяся по мере ивевелирования окружающего рельефа глинистыми сланцами с прослоями угля и рэтской флорой.

Один из таких меридиональных прогибов, заполненных осадками рэта, протягивается через восточную часть Каменского и Сухоложского районов.

Возникшие вслед за скларчатыми движениями древнекимммерийской фазы разломы и последовавшие по ним поднятия привели к размыву осадков рэта, сократившему их первоначальное распространение.

О длительности перерыва свидетельствует резкое угловое несогласие, повсюду наблюдавшееся между дислоцированным рэтом и вышележащими почти горизонтальными меловыми осадками. По нашему представлению, этот период размыва падает на нижнюю юру.

Следов отложения возникшего при этом обломочного материала в узкой полосе приконтактовой зоны рэтских и покрывающих их отложений, доступной нашему наблюдению, мы не находим. Вероятно, он уносился на восток, в сторону Западно-Сибирской низменности, прикрытой сверху в настоящее время мощным чехлом мезо-кайнозойских осадков.

Постепенное ослабление эрозионных процессов привело к пенепленизации рельефа и к формированию мощной коры выветривания, захватывающей, как мы показали в начале работы, и рэтские образования.

Затухание эрозионных процессов способствовало понижению базиса эрозии в связи с развившейся трансгрессией юрского моря, направлявшейся с севера в область Западно-Сибирской низменности. Буровая скважина, пройденная у ст. Ганькино, вскрыла на глубине 1180 м морские осадки верхней юры (келловей—оксфорд), располагающиеся непосредственно на палеозое (Борисов, 1944).

В этот момент Средний Урал представлял пенепленизованную равнину, снос с которой был крайне незначительным, так как в противном случае не накопились бы продукты выветривания.

Таким образом, формирование коры выветривания, располагающейся под меловыми отложениями на восточном склоне Среднего Урала, происходило, по нашему мнению, в течение средней и в начале верхней юры. Со второй половины верхней юры могут быть уже связаны поднятия.

Дорэтская кора выветривания, о существовании которой свидетельствует присутствие в низах рэтской толщи гальки выветрелых эффузивов (устное сообщение Г.Ф. Крашенинникова), была, вероятно, в большей мере уничтожена в период формирования обломочной толщи рэта, но часть сохранившихся выветрелых продуктов могла, несомненно, войти в состав более поздней юрской коры, подвергнувшись новому выветриванию.

Придя к выводу о средне-верхнеюрском возрасте коры выветривания на Среднем Урале, мы вошли в противоречие со ставшими почти общепринятыми взглядами на ее нижнеюрско-рэтский возраст, установленный исследованиями А.Л. Яншина, проводившимися на Южном Урале к югу от г. Орска, в бассейне рек Ори и Таналыка (Безруков и др., 1934, 1937).

В Орском бассейне (под этим названием мы подразумеваем не площадь, заключенную в рамках административного района, а область развития континентальной коры к северу и югу от г. Орска) осадки рэта совершенно неизвестны. Здесь непосредственно на коре выветривания палеозойских пород располагаются осадки хайбуллинской и зиренагачской континентальных свит. Первая из них на основании определения флоры считается лейасовой, вторая, залегающая стратиграфически выше, условно отнесена к средней юре (Безруков и др., 1934, 1937).

Исследования И.М. Покровской показали, что осадки хайбуллинской свиты содержат пыльцу саговников и примитивных хвойных, в то время как пыльца

покрытосеменных растений, равно как и пыльца более высокоорганизованных хвойных, здесь полностью отсутствует.

Юрские осадки выполняют широкую Баймакскую депрессию, залегающую почти горизонтально, с едва заметным наклоном к середине депрессии, где их мощность возрастает до 200—400 м.

По характеру заключенной в хайбуллинской свите типичной юрской флоры ее не приходится сравнивать ни с осадками рэты, ни с отложениями меловых континентальных осадков восточного склона Среднего Урала.

Вместе с тем на севере Орского района развиты континентальные отложения небольшой мощности (8—12 м), содержащие тождественную флору с осадками верхней континентальной свиты Среднего Урала (Криштофович, 1936). Говоря об условиях залегания этих отложений, П.Л. Безруков и А.Л. Яншин (1934) подчеркивают, что, в то время как юрские отложения обладают значительной мощностью и носят характер осадков, отложившихся в прогибавшейся депрессии, пределы которой ограничивают их распространение, континентальный мел обладает небольшой мощностью и располагается широким плащом на поверхности палеозойских и юрских пород в пределах различных тектонических зон, обнаруживая полное тождество с характером распространения меловых осадков Среднего Урала.

Рассматривая восточный склон Северного Урала, мы встречаемся с отложениями Богословского буроугольного месторождения, содержащими рэт-юрскую флору и выполняющими плоское углубление в палеозойских породах.

Отдельные пятна юрских осадков известны также в районе Белужской россыпи и бассейнов рек Лангура и Волчанки.

Мощность юры в Богословской мульде достигает 300 м, будучи почти равной мощности разновозрастных образований Баймакской депрессии на Южном Урале. Сходство дополняют чрезвычайно сходные условия залегания.

При взгляде на геологическую карту Урала бросается в глаза, что пятна юрских отложений Северного и Южного Урала располагаются в пределах одной и той же тектонической зоны Урала, в зоне развития зеленокаменных пород силура и девона. При этом юрские осадки приурочены к области северного и южного погружения этой зоны, отсутствуя на Среднем Урале, в области ее подъема и резкого сужения.

Рэтские образования Челябинского и Елкинского буроугольных месторождений, а также бассейнов рек Пышмы и Исети располагаются в пределах более восточной Алапаевско-Каменской тектонической зоны, в месте наибольшего выгиба Уральской складчатой области к востоку.

В то время как здесь процесс пенеplanation складчатых герцинских сооружений был нарушен в верхнем триасе движениями, создавшими межгорные впадины и вызвавшими новую эпоху усиленной седиментации, в пределах областей, расположенных западнее, эти движения проявились несколько позднее. Только в начале юры в области северного и южного погружения зеленокаменной полосы началось прогибание дна отдельных депрессий, по-видимому, совпадающих с синклинальными структурами палеозоя, в которых накапливались толщи континентальных юрских осадков Южного и Северного Урала. Последние отличаются от рэтских образований своей значительно меньшей мощностью и более спокойными условиями залегания, указывающими на меньшую подвижность этой зоны. Характерно, что здесь не наблюдается резкого углового несогласия между осадками юры и мела, которые мы видим между рэтом и мелом Каменского района. Наоборот, область восточного склона Среднего Урала, пережив на границе юры и триаса древнекиммерийскую складчатость, продолжала оставаться приподнятой и в юрское время, о чем свидетельствует отсутствие несомненных осадков этого возраста. Широкое развитие

в это время должны были здесь получить процессы выветривания, захватившие, как известно, не только палеозойские, но и рэтские породы.

По неопубликованным данным И.И. Антипина, скважины, пройденные на севере Челябинской области (оз. Маян, ст. Шумиха), обнаружили непосредственное залегание на палеозое песчано-глинистых отложений с микрофауной апта и альба, покрываемых верхним мелом и палеогеном.

Весь изложенный выше материал заставляет признать, что юрские осадки в пределах восточного склона Среднего Урала не отлагались.

Неодинаковость развития отдельных тектонических зон Урала, столь резко проявившаяся в палеозое, имела место и позднее, в триасовое и юрское время, хотя и в значительно более слабой степени.

В меловое время эти различия заметно сглаживаются, и по всему восточному склону Урала мы имеем дело с горизонтально залегающими осадками небольшой, сравнительно однородной мощности, не обнаруживающими значительных дифференциальных движений отдельных структур.

Ниже мы переходим к рассмотрению условий формирования меловых континентальных отложений в пределах непосредственно изученной нами площади восточного склона Среднего Урала.

Поднятия, происшедшие здесь, скорее всего, в конце юры, вызвали размытие пенепленизированной поверхности, приведший к ее расчленению и полному уничтожению на отдельных участках коры выветривания.

Благодаря вызванному поднятиями понижению уровня грунтовых вод выпадавшие атмосферные воды начали интенсивно просачиваться через трещиноватые палеозойские известняки и известняковые конгломераты, слагающие значительные участки на западе Каменского и Сухоложского районов. Карстовые процессы привели к образованию воронок, замкнутых впадин и разделяющих их острореберных гребней. Восточнее, в области, сложенной эффузивами и сланцами, в это время протекали эрозионные процессы.

Постепенно карст стал приобретать зрелые формы: продукты, остающиеся при растворении известняка и коры выветривания последнего (в основном это были кварцевая мука, обломки кремня и кремнистого известняка), вместе с глинистыми частицами, приносившимися с массивов, сложенных эффузивными породами и сланцами, забивали трещины и поры, выстилали дно карстовых воронок, все более и более затрудняя вертикальную циркуляцию и тем самым приостанавливая карстовые процессы. Карстовые воронки стали расти в стороны, сливаясь друг с другом и образуя более широкие впадины. С этим моментом связано формирование основной массы грубообломочной "беликовой" толщи, слагающей основание нижней свиты.

Началу аккумуляции нижней свиты, вероятно, способствовали опускания, о существовании которых мы можем судить по трансгрессивному залеганию морских осадков неокома на палеозое в пределах Западно-Сибирской низменности (Борисов, 1944).

Неясная неправильная слоистость грубообломочной толщи, а часто ее полное отсутствие и полная неотсортированность обломочного материала, в котором наряду с глинистыми частицами и редкой, но хорошо окатанной галькой кварца в большом количестве присутствуют угловатые обломки и целые глыбы окремненного известняка, убеждают нас в том, что преобладающая часть этих осадков возникла в результате деятельности временных потоков, возникших после дождей. Последние сносили в карстовые впадины продукты, полученные при размыве коры выветривания, покрывавшей поверхность перемычек, перемыкали и перераспределяли уже накопившийся на дне впадин материал, растворяя и вынося карбонаты.

Отсутствие среди грубообломочной толщи обломков вулканогенных пород вызвано тем, что размыву подвергались лишь продукты их выветривания,

слагавшие на значительную глубину поверхность размывавшихся выступов.

Направляясь к востоку и выходя за пределы распространения карбонатных пород, мы не находим следов грубообломочной толщи, замещающейся глинами, сложенными переотложенными продуктами коры выветривания вулканогенных пород и сланцев и не содержащих обломков окремненных известняков, переполняющих грубообломочную толщу на западе.

Подобное изолированное распространение грубообломочной толщи вызвано тем обстоятельством, что область развития карбонатных палеозойских пород представляла неровную закарстованную поверхность, не обладавшую внешним стоком, окруженную более возвышенными участками, сложенными эффузивами и сланцами. Грубообломочный кремнистый материал, образовавшийся при размыве коры выветривания карбонатных пород, не мог уноситься далеко и отлагаться в замкнутых карстовых впадинах.

Заполнение неровностей карстового рельефа осадками грубообломочной толщи привело к его значительному, но далеко не полному сглаживанию.

На месте сильно изрезанной поверхности голого карста возникли более обширные, чем карстовые воронки, но неглубокие впадины, на дне которых образовались небольшие озерца, принимавшие на себя ручьи и временные потоки, приносившие мелкий обломочный материал, тонкую каолиновую мусть, сносимую с размывавшихся возвышенностей, сложенных эффузивами, и растительный детритус.

С этим временем связано формирование верхней части грубообломочной "беликовой" толщи, представленной преимущественно глинами, содержащими мелкий щебень кремня и местами сильно обогащенными растительным детритусом. Растительные остатки, приносимые в озера, создали на дне их восстановительную среду, обусловившую образование сидеритовых конкреций, во множестве встречающихся в глинистых разностях "беликовой" толщи.

Постепенно поступление грубообломочного материала совершенно прекращается, и начинается эпоха отложения пестроокрашенных каолиновых глин с железистыми бобовинами.

Со временем вместе с растворами железа и тонкодисперсными частицами каолинита в озерные бассейны начали поступать соединения алюминия, вносимые, как полагает А.Д. Архангельский (1937), в виде коллоидных или истинных растворов. Они выпадали в осадок то в сравнительно чистом виде, образуя прослой бокситов, то смешиваясь с каолиновой мустью и создавая гиббситовые каолиниты, или, как их обычно называют, бокситовые глины.

Не исключено, что многие каолины, как предполагает В.П. Петров, являются химическими осадками, выпавшими из раствора, приносивших кремнезем и глинозем.

Расположение многих рудных тел вдоль линии контакта известняков, в пределах которых располагались озера, и эффузивов, формировавших возвышенности, убедительно показывает, что источником алюминия служила кора выветривания эффузивов.

Распад каолинового ядра обычно связывают с продолжительным латеритным выветриванием, происходящим в условиях тропического климата.

Однако флора нижней и верхней континентальных свит, представленная в основном сережкоцветными, платанами, секвойями, прасоснами и другими хвойными, не носит тропического характера. Широкое развитие платановых и хвойных лесов и отсутствие саговников и пальм говорят о теплом или умеренновлажном, но никак не о тропическом климате. Отдельные исследователи, например Б.Б. Полюнов (1934) и Л.В. Пустовалов (1941), уже давно утверждали, что для распада каолинового ядра требуется не столько тропический климат, сколько значительная продолжительность процессов разложения. Мне думается, что приводимые данные подтверждают эту точку зрения.

К моменту формирования бокситов процесс разложения алюмосиликатов должен был пойти далеко. Этому, несомненно, способствовала продолжающаяся пенецизация рельефа. Мы видели, что уже в эпоху образования пестроцветных глин принос псаммитового материала в озерные бассейны почти прекратился. На поверхности плоских возвышенностей, сложенных мощной корой выветривания порфиритов, скапливались застойные воды, насыщенные органическими кислотами, образовавшимися при распаде растительных остатков.

Присутствие продуктов разложения органического вещества (гуминовых кислот) повышало кислотность медленно стекавших или просачивавшихся вглубь вод, ускоряя разложение алюмосиликатов. Растворы соединений алюминия поступали в озерные бассейны, выпадая там в осадок.

Разрезы, проведенные через десятки месторождений, показывают, что линзы и пластообразные залежи бокситов располагаются в краевых прибрежных частях озерных бассейнов, замещаясь в сторону центра озерной депрессии на расстоянии какой-нибудь сотни метров гиббсит-каолиновыми или каолиновыми глинами.

На Травянском месторождении бокситы и пестроокрашенные глины с боковинами переходят по направлению к более глубоким частям озерного бассейна в серые углистые глины с мощными линзами лигнита, достигающими 10 м мощности, указывающими на господствовавшие там восстановительные условия.

В.П. Ренгартен (1944) предполагает, что образование каолиновых глин происходило в озерах с проточной водой, снабжаемых водами с отдаленной областью питания, расположенной в гранитных массивах, а образование бокситов — в озерных бассейнах с очень короткими путями питания за счет сноса продуктов выветривания эффузивных пород, расположенных поблизости.

На наш взгляд, это построение совершенно искусственно, так как каолиновый материал в изобилии приносился и при размыве коры выветривания эффузивных пород, имеющих каолиновый характер. Исследования В.И. Луцицкого и К.Ф. Терентьевой показали, что гиббситовые бокситы по мере увеличения каолинита образуют через гиббситовые бокситы и каолиновые гиббситы постепенные переходы с каолинами.

Тесное переплетение бокситов и каолинов, замещающих друг друга как по простиранию, так и по вертикали, не позволяет встать на точку зрения В.П. Ренгартена, считающего, что "смена типов озер с каолиновыми и железисто-бокситовыми осадками происходила под влиянием эпейрогенических колебаний небольшой амплитуды и продолжительности".

Фактический материал не дает никаких оснований предполагать такие колебания в эпоху образования боксит-каолиновой пачки, когда размыв почти прекратился и в бассейн поступали только коллоидные и чистые растворы. В принос последних значительную роль играли, вероятно, грунтовые воды, просачивающиеся сквозь кору выветривания эффузивов.

Наступившие в конце апта или начале альба незначительные поднятия привели в ряде мест к осушению озер и вывели на поверхность осадки нижней свиты, местами подвергавшиеся небольшому размыву.

С этим моментом связано выветривание выведенных на поверхность бокситов и каолиновых глин, повлекшее окисление заключенных в них стяжений сидерита и положившее начало формированию железорудных месторождений алапаевского типа в зоне цементации, охватывающей нижнюю часть грубо-обломочной толщи и кору выветривания известняков (Кротов и др., 1936).

На юге Каменского района возникла речная долина, совпадающая в значительной мере с течением современной р. Синары на отрезке д. Уст-Караболка — д. Крайчиково.

Возобновившееся опускание привело к формированию осадков верхней сви-

ты. За исключением юга Каменского района, почти повсюду начали отлагаться серые каолиновые глины, носящие черты озерного происхождения.

Форма расположения песков, залегающих в основании верхней свиты на юге района в виде узкой вытянутой полосы (шириной от 4 до 8 км), широкое развитие характерной косой слоистости, быстрое выклинивание отдельных пачек, срезаемых другими, множество внутриформационных размывов, плохая отсортированность песков — все это говорит об их аллювиальном плоскодолинном происхождении.

При движении с юго-запада на северо-восток диаметр зерен падает, гравийные пески, развитые на юго-западе, сменяются северо-восточнее мелко- и среднезернистыми песками, тем самым определяя направление стока ископаемой реки. Пески представляют собой отложения русла, занимающие относительно широкое пространство, от 4 до 8 км, как следствие блуждания его в боковом направлении.

Отдельные линзы глин, наблюдающиеся среди песков, откладывались в мелких временных водоемах, возникших на участках, покинутых руслом, или на пойме.

Развитие кварцевых песков, содержавших значительную примесь слюды, отдельные зерна монацита, турмалина и золота, а также редкую гальку кислых интрузивных пород, показывает, что верховья этой реки располагались где-то на юго-востоке, в области развития гранитных интрузий. Действительно, взглянув на карту Урала, мы увидим обширные выходы гранитов в 40—50 км юго-западнее д. Нижней, расположенной севернее Челябинска.

С течением времени сила течения Палеосинары (так мы именуем меловую реку) ослабевала, о чем свидетельствует смена в вертикальном направлении грубозернистых песков мелкозернистыми.

Еще выше они уступают место глинам. Этот факт связывается нами с продолжавшимся опусканием, повлекшим за собой превращение речного плоскодолинного режима в озерный. На остальной территории Каменского и Сухоложского районов опускания привели к расширению уже существовавших и появлению новых озер.

В отличие от эпохи формирования нижней свиты, когда значительные участки не были заняты озерными бассейнами, являясь областями местного сноса, в эпоху отложения верхней свиты озера покрывали почти всю площадь Каменского района, благодаря чему источник их питания обломочным материалом переместился на запад. В пользу последнего заключения говорит присутствие прослоев песка среди глин западной части района, отсутствующих на востоке.

Прежидущие исследователи обычно считали, что озерный режим сменился морским в результате верхнемеловой трансгрессии, отложившей поверх серых глин морские отложения. Однако изучение контакта морских песков и подстилающих континентальных образований, вскрытого множеством разведочных выработок, показывает, что опусканию восточного склона Урала под уровень мелового моря предшествовали новые поднятия, вызвавшие интенсивный размыв ранее отложившихся континентальных осадков. Эрозионный характер размыва особенно выпукло виден на Пироговском месторождении, где наблюдаются узкие, но глубокие промоины, шириной до 30—40 м при глубине 20—25 м, врезанные в отложения нижней свиты. Достаточно одного взгляда на эти разрезы (см. рис. 2), чтобы убедиться, что образование этих промоин связано с деятельностью текущих вод, а не с абразией наступавшего моря.

Наступившие вслед за поднятиями опускания привели к затоплению восточного склона Урала меловым морем, скрывшим под своей поверхностью неровности погружившейся суши. Отложение морских осадков сгладило эти неровности.

ЛИТЕРАТУРА

- Архангельский А. Д.* Типы бокситов СССР и их генезис // Тр. конф. по генезису руд, железа, марганца и алюминия. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1937. С. 365—311.
- Архангельский Н. И.* Мезозойские отложения восточного склона Среднего Урала. Свердловск, 1941. 92 с. (Тр. Урал. гос. геол. упр.; N 5)
- Безруков П. Л.* Верхнемеловые и палеогеновые отложения бассейна верховьев р. Тобола // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1934. Т. 12, N 2.
- Безруков П. Л., Яншин А. Л.* Юрские отложения и месторождения бокситов на Южном Урале. М.: Госгеолтехиздат, 1934. 100 с. (Тр. Ин-та геологии и минералогии; Вып. 7).
- Безруков П. Л., Яншин А. Л.* Юрские отложения и месторождения алюминиевых руд в Примугджарских степях // Бокситы. М., 1937. Т. 1. ч. 1. С. 75—162.
- Борисов А. А.* Очерк структуры Западно-Сибирской низменности // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1944. N 3. С. 59—73.
- Егоров А. И.* Морской верхний мел из Акмолинска (Северный Казахстан) // Докл. АН СССР. 1941. Т. 33, N 4. С. 315—316.
- Коржавин И. А.* Основные итоги геолого-бокситовых работ на мезозойские бокситы на восточном склоне Урала в 1935—1936 гг. // Разведка недр. 1937. N 4.
- Криштофович А. И.* Открытие остатков флоры покрытосеменных в меловых отложениях Уральской области // Изв. Акад. наук. Сер. 8. 1914. N 9. С. 603—612.
- Криштофович А. И.* О меловой флоре восточного склона Урала и отношении ее к залежам бокситов // Материалы ЦНИГРИ. Общ. сер. 1936. Вып. 1. С. 42—49.
- Криштофович А. И.* Палеоботаника. М.; Л.: Госгеолтехиздат, 1941. 495 с.
- Кротов Б. П., Подсвник А. А., Рыловникова В. П., Роде Е. Я.* Железородные месторождения алапаевского типа на восточном склоне Среднего Урала и их генезис. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1936. Т. 2. 482 с.
- Кротов Б. П., Столяров Т. И.* Соколовское месторождение бокситов в Каменском районе Челябинской области и его генезис // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1942. N 4. С. 47—70.
- Полынов Б. Б.* Кора выветривания. Л.: Изд-во АН СССР, 1934. Ч. 1: Процессы выветривания: Основные фазы и формы коры выветривания и их распределение. 242 с.
- Пустовалов Л. В.* Петрография осадочных пород. М.; Л.: Гостоптехиздат, 1940. Ч. 1. 476 с.
- Ренгартен В. П.* Мезозойские и кайнозойские отложения Урала и связанное с ними стратегическое сырье // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1944. N 2. С. 60—73.
- Федоров Б. М.* О мезозойских бокситах восточного склона Среднего Урала // Бюл. МОИП. Н.С. 1935. Т. 13.
- Федоров Б. М.* Условия залегания и генезис мезозойских бокситов Среднего Урала // Бокситы. М.; Л., 1937. Т. 1, ч. 1. С. 11—73.
- Федоров Б. М.* Генезис мезозойских бокситов Среднего Урала // Тр. конф. по генезису руд, железа, марганца и алюминия. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1937. С. 619—628.
- Яншин А. Л.* Условия залегания и генезис бокситов Южного Урала, Казахстана и Восточной Сибири // Там же. 1937. С. 628—645.
- Яншин А. Л.* Континентальные юрские отложения Урала: Объяснительная записка к геологической карте Урала. 1:500000. М., 1939.
- Яншин А. Л.* Стратиграфия верхней юры, мела и палеогена Урало-Эмбинской нефтеносной области // Сольные купола Западного Казахстана: Сб. тр. Зап.-Казахстан. экспедиции. М., 1941.

О ВОЗРАСТЕ МЕЗОЗОЙСКИХ БОКСИТОВ УРАЛА, КАЗАХСТАНА И ЕНИСЕЙСКОГО КРЯЖА¹

В 30-х годах текущего столетия в результате работ ряда геологов на Среднем и Южном Урале, в Мугоджарских горах, в Акмолинской и Кустанайской областях, а также далеко на востоке, в Енисейском кряже, был открыт ряд месторождений бокситов, связанных с мезозойскими континентальными озерно-болотными отложениями.

Авторы исследований (Безруков, Яшин, 1934, 1937; Великовская, 1939; Шукина, 1936), посвященных отдельным бокситовым районам, в подавляющем большинстве относили бокситы и вмещающие их отложения к юре, точнее, к нижней и средней юре. К такому же выводу пришел и А.Л. Яшин в своей обобщающей работе (Яшин, 1937), посвященной условиям залегания и генезису бокситов Южного Урала, Казахстана и Восточной Сибири. С этого момента и вплоть до недавнего времени мнение о принадлежности мезозойских бокситов к юре становится почти общепринятым.

Аргументация в пользу юрского возраста бокситов, приводимая А.Л. Яшиным, на первый взгляд не вызывает сомнений, так как основывается на несомненно юрском комплексе флоры, найденной на Южном Урале и в Енисейском кряже. И действительно, отложения, содержащие эту флору, безусловно, относятся к юре, но, как оказалось впоследствии, собственно бокситоносные отложения залегают стратиграфически выше, отделяясь от юрских отложений поверхностью размыва и резко отличаясь от них по своему составу, что заставляет нас считать их более молодыми.

Нижемеловой возраст бокситов восточного склона Среднего Урала принимался и ранее рядом исследователей (Архангельский, 1937; Кротов, Столярова, 1942), в то время как другие (Яшин, 1937; Федоров, 1937) считали их юрскими. Примером существования разноречивых взглядов на возраст уральских бокситов может служить уральский том "Геологии СССР", в котором одни и те же бокситы Среднего Урала фигурируют как юрские в главе о юрских отложениях, принадлежащей перу А.Л. Яшина, и как нижемеловые в главе о нижемеловых континентальных отложениях, написанной А.Н. Криштофовичем.

В томе "Геологии СССР", посвященном Восточному Казахстану, Н.Г. Кассини считает, что в Северном Казахстане скопления бокситоподобных пород приурочены к самым верхним и нижним свитам юрской системы: автор, видимо, связывает бокситы Тенгизской впадины с верхами юры, а с ее низами — бокситы Мугоджар. Таким образом, и в этой новейшей сводке высказывается мнение не только о связи бокситов с юрскими осадками, но и о существовании нескольких разновозрастных горизонтов. В самое последнее время в пользу нижемелового возраста бокситов Южного Урала, Мугоджар и Северо-Восточного Казахстана высказался Д.В. Наливкин.

Для отдельных районов (восточный склон Среднего Урала, Енисейско-Чулымский район) нижемеловой возраст бокситов может быть доказан с достаточной очевидностью анализом комплекса растительных остатков (пыльца, отпечатки листьев); для других районов (Мугоджары, Южный Урал) к такому

¹ Изв. АН СССР. Сер. геол. 1948. N 2. С. 57—70.

же выводу можно прийти на основании изучения соотношений бокситовых отложений с юрскими осадками. Наконец, в третьем случае (Северо-Восточный Казахстан) в пользу нижнемелового возраста немых бокситоносных отложений говорит необычайное сходство этих разрезов с палеонтологически документированными разрезами бокситоносных отложений других районов.

Обзор стратиграфии мезозойских бокситоносных отложений мы начинаем с восточного склона Среднего Урала, где они были обстоятельно мной изучены. Несмотря на то что этому району была уже посвящена одна моя статья (Вахрамеев, 1946), ниже дается краткое изложение разреза мезозоя восточного склона Среднего Урала, так как при рассмотрении бокситоносных отложений других районов нам будет необходимо ссылаться на него. Меловые отложения Каменского и Сухоложского районов (Средний Урал) распадаются на две свиты. Нижняя залегает с резким угловым несогласием непосредственно на породах палеозоя, а местами и рэта, превращенных в своей верхней части в кору выветривания. Основание нижней континентальной свиты на западе сложно грубообломочными щебенчато-глинистыми породами (так называемыми беликами), возникшими при переотложении дождевыми потоками окремнелой коры выветривания палеозойских известняков. Выше по разрезу они постепенно сменяются каолиновыми серыми и пестроокрашенными глинами, с верхней частью которых связаны линзы и пластовые залежи бокситов и гиббситовых каолинов. На востоке, где палеозойские известняки не развиты, грубообломочные отложения исчезают. Они замещаются глинами, представляющими собой переотложенные продукты коры выветривания палеозойских порфиритов и туфов и сланцево-песчаной толщи рэта, слагающих здесь древний фундамент. Верхняя часть разреза нижней континентальной свиты имеет на западе и востоке одинаковое строение.

Верхняя континентальная свита представлена глинами, нижняя часть которых в южной половине Каменского района замещается песками. Отложения верхней континентальной свиты отделены от нижней свиты поверхностью незначительного размыва.

В прослое серой глины внутри бокситов, а также в глинах, подстилающих их, была обнаружена пыльца хвойных (*Sequoia*, *Protopinus*, *Pinus* из секции *Combra*, *Pinus* из секции *Harpoxylon*, *Pinus extensisaccus* Pokr., *Pinus protocembra* Pokr., *Picea* sp., *Picea mesophytica* Pokr., *Cedrus*, *Abies*) и наряду с ней пыльца покрытосеменных типа *Salix*, в количественном отношении резко подчиненная пыльце хвойных.

В глинах верхней континентальной свиты количество пыльцы покрытосеменных резко возрастает и наряду с пыльцой типа *Salix* обнаружена пыльца *Acer*, *Platanus*, *Ericaceae*. Состав пыльцы хвойных в обеих свитах очень близок, и единственным отличием служит появление в верхней континентальной свите пыльцы *Pinus nana* Pokr. Наряду с пыльцой в глинах верхней континентальной свиты найдены отпечатки листьев платанов и эвкалиптов, бесспорно указывающие, что нижнюю границу ее возраста нельзя опускать ниже альбского яруса. Верхняя граница свиты вряд ли может быть поднята выше туронского яруса.

Нижняя континентальная свита не может иметь возраст более древний, чем нижний мел, на основании присутствия пыльцы покрытосеменных (тип *Salix*). По данным И.М. Покровской, определявшей пыльцу, пыльцевой спектр хвойных из юрских отложений Южного Урала значительно отличается от пыльцы хвойных, расположенной в отложениях нижней свиты. Добавим, что почти тождественный состав пыльцы хвойных из нижней и верхней свит, а также наличие в верхней свите линз бокситовых пород также говорят о том, что время образования нижней свиты не могло быть отделено значительным интервалом от времени образования верхней свиты.

Среди грубообломочных отложений (беликов), залегающих в основании континентальной свиты, пыльцу удалось обнаружить всего в двух точках — на Волковском бокситовом и Мартюшевском железорудном месторождениях. Среди пыльцевого спектра беликов не была найдена пыльца покрытосеменных, а также пыльца секвойн, остальные же виды пыльцы хвойных оказались тождественными видами, обнаруженными в верхней половине нижней континентальной свиты. Исчезновение покрытосеменных при движении к более глубоким горизонтам нижнего мела вполне закономерно. Это заставляет нас относить формирование беликов к неокому (быть может, оно началось даже несколько раньше, в верхней юре), а формирование бокситов и пестроокрашенных глин, заключающих пыльцу покрытосеменных, — к верхней половине нижнего мела.

В свое время, до применения пыльцевого анализа, А.Л. Яншин (1937) в качестве доказательства юрского возраста бокситов ссылался на находку в подбокситовых глинах Соколовского месторождения *Laccoteris goeppertii* Schenk и *Cyparissidium gracile* Heer, определенных А.Н. Криштофовичем. При этом он утверждал, что первый вид представляет типично лейкасовую форму Западной Европы, а второй встречается в никанском ярусе Дальнего Востока. По-видимому, здесь произошло какое-то недоразумение, так как, по данным Б.М. Федорова (1937) и Н.И. Архангельского (1937), у которых А.Л. Яншин заимствовал эти сведения, на Соколовском месторождении был обнаружен не *Laccoteris goeppertii* Schenk, а *Matonidium goeppertii* Ett., а эта последняя форма встречается и в нижнем мелу (Криштофович, 1941а,б). *Cyparissidium gracile* Heer действительно отмечен в никанском ярусе Дальнего Востока, но отложения этого яруса относят ныне к нижнему мелу.

Отметим, что Б.М. Федоров (1937) также допускает ошибку. Сообщая, что в керне Соколовского месторождения в глинах, подстилающих бокситы, были найдены *Matonidium goeppertii* Ett. (или *Laccoteris* sp.) и *Cyparissidium gracile* Heer, указывающие, по мнению определявшего их А.Н. Криштофовича, на нижний мел, двумя строками ниже он пишет: "Следует, однако, указать, что эти растительные остатки встречаются обычно в юрских отложениях в комплексе растений нижней юры, притом первый из видов встречается только в нижней юре". Источник, откуда взял Б.М. Федоров сведения о нижнеюрском возрасте *Matonidium goeppertii* Ett. и *Cyparissidium gracile* Heer, остается совершенно непонятным, так как руководства по палеоботанике (Криштофович, 1941а,б) ясно указывают на присутствие первой из них не только в юрских, но и в нижнемеловых отложениях. Вторая форма была впервые описана Геером из нижнего мела Гренландии (слои Кома).

Б.П. Кротов относит пестроокрашенные глины и заключенные в них бокситы, т.е. верхнюю часть нижней свиты, к нижнему мелу, а грубообломочные беликовые отложения — к нижней юре (Кротов, 1936; Кротов, Столярова, 1942), отделяя их друг от друга перерывом. Полевые наблюдения не позволили нам обнаружить этот перерыв и, наоборот, установили, что нижняя континентальная свита представляет собой единый седиментационный цикл, в основании которого залегают грубообломочные отложения, вверх сменяющиеся каолиновыми глинами; последние заключают в своей верхней части химические осадки (бокситы). Выше мы видели, что изменение пыльцевого спектра при движении от низов нижней континентальной свиты к верхам ее и далее к верхней континентальной свите происходит совершенно постепенно, подтверждая отсутствие значительных перерывов между образованием отдельных горизонтов этих отложений.

Доказательством нижнеюрского возраста беликов Б.П. Кротов считает их сходство с грубообломочными отложениями Южного Урала и Лангурского района Северного Урала. В одной из работ (Вахрамеев, 1946) я пробовал показать несостоятельность сопоставления беликов Среднего Урала с юрскими

отложениями Южного Урала. Обломочные отложения Лангура, имеющие действительно много общего с беликами Каменского и Алапаевского районов, относятся Б.П. Кротовым к нижней юре, по-видимому, на основании находок *Czekanowskia rigida* Heeg, *Phoenicopsis* sp., *Pityophyllum angustifolium* Nath. (Рожков, 1945).

Виды эти широко развиты в средней (но не в нижней) юре, вместе с тем они поднимаются и в низы нижнемеловых отложений Сибири. Они известны из угленосной свиты Колымы, стратиграфическое положение которой определяется залеганием ее на слоях, содержащих морскую фауну киммериджа. В.Д. Принада (1938), изучивший колымскую флору, определяет ее возраст как верхняя юра—вельд. *Czekanowskia rigida* Heeg проходит через всю угленосную толщу Вуреннского бассейна и встречается в самых верхах ее (чумчукинская свита), относимых рядом исследователей (Херасков и др., 1939) к низам нижнего мела. Именно в северных частях Азии, где расположен Лангурский район, флоры, в состав которых входят *Phoenicopsis*, *Czekanowskia* и другие, имеют более молодой возраст по сравнению с однотипными флорами, развитыми южнее. Эта закономерность была подмечена В.Д. Принадой (1944), а я попытался дать ей теоретическое обоснование (Вахрамеев, 1947).

Спорово-пыльцевой спектр, обнаруженный И.М. Покровской в прослойках глины, залегающих среди грубообломочных отложений Лангурского района, состоит из спор *Monoptocha*, *Diptycha*, *Brachytrilistrium*, *Dolichotrilistrium* и пыльцы *Coniferae* с зачаточными воздушными мешками, *Pinus* из секции *Narloxylon*, *Picea* sp., *Picea mesophytica* Pokr., *Cedrus* sp.

Укажем, что все встреченные здесь формы присутствуют не только в пестроокрашенных глинах нижней свиты, но и в отложениях верхней континентальной свиты Каменского района, содержащей, как известно, отпечатки платанов. Таким образом, споры и пыльца, найденные в отложениях р. Лангура, не могут свидетельствовать в пользу их юрского возраста, так как широко распространены в вертикальном направлении и встречаются как в юрских, так и в меловых отложениях.

Вполне допуская возможность параллелизации беликов Среднего Урала с грубообломочными отложениями бассейна р. Лангура на Северном Урале, мы вместе с тем считаем, что возраст последних, подобно беликам, должен быть заключен в интервале верхи верхней юры — неоком, чему, на наш взгляд, не противоречат растительные остатки, найденные в отложениях бассейна р. Лангура.

К югу от Каменского района бокситы известны в бассейне р. Аята. По данным П.Л. Безрукова (1934), редкие небольшие линзы бокситов встречены в пестроокрашенных глинах, залегающих на древней коре выветривания палеозойских пород. Глина покрывается железистым конгломератом, по простирацию переходящим в песчаник. В конгломерате встречены отпечатки платанов. Выше следуют пески, глины и оолитовые буры железяки. Мы видим большое сходство между этим разрезом и разрезом восточной части Каменского района, что естественно, заставляет предполагать нижнемеловой возраст аятских бокситов.

Рассмотрев бокситоносные отложения Среднего Урала и показав, что существующие предположения об их юрском возрасте ни на чем не основаны, перейдем к Южному Уралу. Здесь известно пока единственное Переволоченское месторождение бокситов, расположенное в верховьях правобережных притоков р. Таналыка.

Открывшие это месторождение П.Л. Безруков и А.Л. Яншин (1934) приписали ему юрский возраст лишь на основании широкого развития к востоку и северу от месторождения юрских осадков (хайбуллинская и зиренагачская свиты), характеристика которых будет дана ниже, при описании разновозрастных образований Мугоджар. Это обстоятельство и явилось единственным ар-

гументом в пользу юрского возраста. Породы Переволоченского месторождения, по данным упомянутых исследователей, представлены красными и розовато-красными, нередко слонстыми, плотными каолиновыми и гйбсситовыми глинами, заключающими бобовые каменистые бокситы, обычно располагающиеся в верхней части глин.

Бокситоносные отложения залегают непосредственно на древней коре выветривания палеозойских пород, достигая 4—5 м мощности. В кровле их находятся светло-серые глины (до 5 м). Бокситоносные отложения прислоняются к выступам палеозоя, прикрываясь располагающимися на них с размывом глауконитовыми песками маастрихта, в ряде мест залегающими непосредственно на палеозое.

Мы видим здесь большое сходство с разрезом бокситоносных отложений восточной части Каменского района, где на древнем элювии и делювии палеозоя также залегают серые и пестроокрашенные глины, заключающие в своей верхней части бокситы. Последние, в свою очередь, покрываются серыми глинами верхней континентальной свиты, на размытой поверхности которых, а местами непосредственно на коре выветривания палеозоя располагаются пески верхов верхнего мела (датский ярус?).

Непосредственного перехода бокситоносных отложений Переволоченского месторождения в юрские породы П.Л. Безруков и А.Л. Яншин не наблюдали, что хорошо видно и из рассмотрения приложенной ими карты петрографического состава юрских отложений (Безруков, Яншин, 1934). Важно отметить, что выходы заведомо юрских отложений, расположенные к востоку от месторождения, имеют более низкие гипсометрические отметки по сравнению с выходами бокситовых пород.

Таким образом, для отнесения бокситов Переволоченского месторождения к юре нет никаких оснований, кроме факта распространения неподалеку юрских отложений, не содержащих бокситов. В пользу их нижнемелового возраста говорит необычайное сходство разреза Переволоченского месторождения с разрезом бокситовых отложений Каменского района.

Последуем далее на юг и обратимся к Мугуджарскому хребту, мезозойские отложения которого были обстоятельно изучены П.Л. Безруковым и А.Л. Яншиным в связи с поисками там бокситов. Указанные исследователи (Безруков, Яншин, 1937) установили присутствие вдоль западного и частично восточного склонов Мугуджар континентальных бокситоносных образований, отнесенных ими к юре.

К континентальным меловым отложениям П.Л. Безруков и А.Л. Яншин отнесли толщу желтовато-бурых и белых кварцевых песков, содержащих подчиненные прослои и стяжения железистых песчаников и серых глин. В основании песков они наблюдали местами галечники из мелких галек кремня, кварца и других мугуджарских пород. На восточном крыле Чушкакульской антиклинали (южное продолжение Мугуджар), близ верховьев Ак-сая, упомянутые исследователи нашли отпечатки литьев *Sredneria*, что позволило параллелизовать эти образования с континентальными меловыми песками бассейна р. Эмбы, относимыми ранее к сеноману (Криштофович, 1914), а позднее к альбу. Аргументация этого взгляда обстоятельно изложена в работе А.Л. Яншина (1943). В ряде мест пески выпадают из разреза и на нижележащих юрских отложениях трансгрессивно залегают морские верхнемеловые и третичные отложения.

Среди юрских отложений Примугуджарья П.Л. Безруков и А.Л. Яншин (1937) выделяли два типа осадков. На севере, в бассейне р. Ори, юрские отложения распадаются на две — хайбуллинскую и зиренагачскую — свиты. Хайбуллинская свита представлена в нижней части серыми, местами углистыми глинами, содержащими прослои угля до 2 м мощности. В верхней части хайбуллинская

свита слагается желтыми, палевыми и розовыми жирными слюдистыми глинами, содержащими прослойки тонкозернистых глинисто-слюдистых песков. В железистых песчаниках верхней части хайбуллинской свиты, на месторождении Кызыл-сай, упомянутыми авторами была собрана юрская флора по определению А.Н. Криштофовича: *Laccosteris münsteri* Schenk, *Taeniopteris* (*Marattiopsis*) sp. n., *Nilssonina* cf. *compta* Phill., *Phoenicopsis* sp. Мощность хайбуллинской свиты неравномерна, достигая в отдельных депрессиях более 200 м.

Хайбуллинские отложения покрываются выдержанным горизонтом галечников и грубых песков, залегающих в основании второй зиренагачской свиты. Над галечниками в разрезе бокситового месторождения Кызыл-сай располагается толща песчаных темно-красных глин, несущих прослойки оливково-зеленых глин и глинистых буровато-красных песчанков. К зиренагачской свите П.Л. Безруков и А.Л. Яншин относили также и вышележащую толщу серых, желтых и красных глин, содержащих бокситы.

Возраст хайбуллинской свиты на основании находок флоры определялся А.Л. Яшиным как лейасовый. Отложения вышележащей зиренагачской свиты условно относились им к догеру.

Более детальное исследование месторождения Кызыл-сай, проведенное в годы Отечественной войны Л.Н. Формозовой и А.Л. Яшиным, показало, однако, что в основании бокситоносных отложений располагается горизонт белоснежных кварцевых гравелитов и крупнозернистых песков (от 1,5 до 4—5 м мощности), залегающий на размытой неровной поверхности красных глин зиренагачской свиты. Кверху пески становятся более мелкими и постепенно переходят в песчаные глины, приобретающие пеструю мозаичную красно-желтую расцветку. На пестрых мозаичных глинах, связываясь с ними постепенным переходом, лежит бокситовый горизонт. Таким образом, бокситы, как и в Каменском районе, заканчивают континентальный седиментационный цикл, начинающийся гравелитами и песками, отделенными перерывом от зиренагачских отложений.

Ясно, что юрский возраст кызылсайских бокситов не подтверждается новыми данными: более вероятно предположить, что бокситоносные осадки, залегающие с размывом на юре, относятся, как и бокситы Среднего Урала, к нижнему мелу.

Южнее, в верховьях р. Ори, полоса юрских отложений, представленных хайбуллинской и зиренагачской свитами, прерывается. Еще далее, в верховьях р. Эмбы, в основании мезо-кайнозойских отложений, по данным П.Л. Безрукова и А.Л. Яшина (Архангельский, 1937), развиты красные глины, слюдистые пески с прослоями железистого песчаника, пестрые жирные глины с конкрециями бурого железняка и, наконец, белые и красные бобовые бокситовые руды. Углистые глины образуют здесь подчиненные прослои. Мощность этой пестроокрашенной бокситоносной толщи, залегающей непосредственно на палеозое, нигде не превышает 30—40 м.

Южнее месторождения Сор-куль роль красных и пестрых глин в строении этой толщи непрерывно возрастает; в большом количестве появляются линзы плотного или ноздреватого известняка, иногда содержащего железистые бобовины.

А.Л. Яншин (Безруков, Яншин, 1937) относил эти осадки к юре, считая их фациальным аналогом хайбуллинской и зиренагачской свит. Это исследователь полагал, что юрские отложения меняют свой облик в связи с переходом из одной палеоклиматической провинции в другую.

Северный тип осадков (хайбуллинская и зиренагачская свиты бассейна р. Ори и Баймакской депрессии) характеризуется обильным развитием угленосных отложений, богатых растительными остатками, и полным отсутствием карбонатных пород. Эти осадки, по мнению А.Л. Яшина, отлагались в ус-

ловиях влажного и теплого климата с периодической сменой сухих и влажных времен года.

Южный тип осадков, отличающийся широким развитием красноцветных толщ и обилием карбонатных, нередко доломитизированных пород при полном отсутствии угленосных пачек, отлагался, по его мнению, в условиях жаркого и сухого климата пустынного типа.

Выделение южных красноцветных юрских осадков А.Л. Яшин пробует подкрепить ссылками на существование ряда красноцветных толщ в соседних районах, якобы имеющих юрский возраст. Так, он относит к юре, не приводя никаких обоснований, красноцветные нижнемеловые отложения Приказалинского района, третичные и нижнемеловые красноцветы бассейна р. Ишима, красноцветные меловые глины Северного Каратау, в которых позднее была обнаружена платановая флора, и др.

В течение десяти лет с момента опубликования работы П.Л. Безрукова и А.Л. Яшина (1937) не появилось никаких данных, подтверждающих сколько-нибудь широкое распространение юрских красноцветных отложений в Казахстане.

Как известно, юрские осадки Центрального Казахстана и Эмбинского района представлены почти исключительно серыми, местами угленосными толщами. Вместе с тем бокситоносные отложения Южных Мугоджар как две капли воды похожи на бокситовую пачку Кызылсайского месторождения, относимую нами к нижнему мелу и залегающую с размывом на юрской зиренгачской свите.

Представляется поэтому более естественным предположить, что красноцветные отложения Южных Мугоджар, не имеющие ничего общего по своему составу с юрскими отложениями бассейна р. Ори (хайбуллинская и зиренгачская свиты), являются не юрскими, а нижнемеловыми. Отметим, что юрские отложения среднего течения р. Эмбы (серые глины, пески и песчаники, прослойки углей), выступающие в куполах, отличны по своему составу от красноцветных отложений Примугоджарья. В то же время в верхах неокома среднего течения р. Эмбы красноцветы широко развиты.

Для того чтобы нагляднее показать сходство бокситоносных отложений Южных Мугоджар с разрезами аналогичных отложений Кызылсай и Каменского района (Средний Урал), мы приведем разрез месторождения Сор-куль, расположенного на западном склоне Южных Мугоджар, которое мы посетили в 1945 г. Здесь на палеозойских отложениях располагаются светло-серые и белые каолиновые глины (2—4 м), местами сильно песчанистые, содержащие тонкие и редкие прослойки железистых песчаников и бурых железняков и линзочки углистой глины и лигнита. По простиранию песчанистые глины переходят в глинистые пески. Выше следуют, связываясь с подстилающими отложениями постепенным переходом, пестроокрашенные желтовато-красные глины (до 3 м) с прослойками железистого песчаника. Разрез увенчивается горизонтом каменистого бобового боксита, достигающего 2 м мощности. Общая мощность бокситоносной пачки не превышает 7—10 м.

Разрез соседнего месторождения Кара-куль, расположенного несколько севернее, очень близок к описанному выше. В основании разреза, непосредственно на палеозое, здесь залегают серые песчанистые глины и пески до 5 м мощности, сменяемые выше пестрыми глинами, в кровле которых залегают боксит.

Мы видим почти полное тождество в строении приведенных выше разрезов и разреза Кызылсай: характерно, что и мощность бокситоносной пачки не превышает во всех разрезах 8—12 м. Это делает невероятным предположение, что вся юрская толща Северных Мугоджар, имеющая свыше 100 м мощности, южнее могла быть замещена бокситоносными отложениями Южных Мугоджар. На наш взгляд, несомненно, что бокситоносная пачка Сор-куля и других

месторождения Южных Мугоджар соответствует только бокситоносной пачке Кызыл-сай, но никак не отложениям хайбуллинской и зиренагачской свит.

Нам представляется, что при продвижении с севера на юг вдоль западного склона Мугоджар юрские отложения хайбуллинской и зиренагачской свит скрываются с поверхности, а залегающая на них с размывом на месторождении Кызыл-сай бокситоносная свита южнее располагается непосредственно на палеозое.

Вдоль западной окраины Мугоджар можно неоднократно наблюдать выпадение той или иной толщи из разреза мезо-кайнозоя благодаря трансгрессивному залеганию вышележащих отложений. В северной части того же месторождения Сор-куль на бокситоносных отложениях залегает верхний сенон, покрывающийся, в свою очередь, палеогеном: южнее палеогеновые отложения срезают сенонские песчаники и располагаются непосредственно на бокситоносных породах. В ряде мест западного склона Мугоджар палеоген, трансгрессивно срезая все нижележащие меловые породы, примыкает непосредственно к палеозою.

Поэтому нет ничего неестественного, если предположить, что бокситоносная пачка, которой мы приписываем нижнемеловой возраст, срезает юрские отложения. Последние залегают где-то к западу от Южных Мугоджар и скрыты мощным чехлом меловых третичных осадков. Юрские породы выходят на поверхность только далеко к западу, в куполах среднего течения р. Эмбы.

Мы уже отмечали, что вдоль западной окраины Мугоджар находятся изолированные выходы кварцевых песков, относимых к альбу, по аналогии с подобными же альбскими отложениями Чушкакульской антиклинали и бассейна верхнего течения р. Эмбы. Существование альбских песков, располагающихся в разрезе выше бокситоносной пачки, не противоречит нижнемеловому возрасту последней.

Образование бокситоносной пачки падает на более ранний отрезок нижнемелового времени, вероятно, по аналогии со Средним Уралом, на конец неокома — апт. Альбские пески Мугоджар и Чушкакульской антиклинали, хотя бы частично, соответствуют по времени своего образования верхней континентальной свите Среднего Урала, на описании которой мы останавливались выше. В пользу этого говорит присутствие отпечатков одинаковых видов платанов в верхней континентальной свите на Среднем Урале и в прослойках глины среди верхнеальбских песков р. Кульденен-Темира, правого притока р. Эмбы.

К югу и востоку от южной оконечности Мугоджар развиты красные глины (в разрезах они имеют зеленоватую окраску, испещренную красными пятнами), содержащие множество карбонатных стяжений, отдельные из которых достигают 30—40 см в диаметре. Среди этих отложений бокситы не были обнаружены. Еще южнее красные глины скрываются под континентальные отложения альба. Выклинивание бокситов озерного происхождения при удалении от берега, с которого поступали растворы глинозема, — прочно установленная закономерность (Архангельский, 1937; Вахрамеев, 1946; Яншин, 1937). Все месторождения бокситов западного и восточного склонов Мугоджар, Среднего Урала, Северного Казахстана и Енисейского края расположены в непосредственной близости от выступов древней коры выветривания палеозоя или докембрия, поэтому бокситы и бокситовые породы, естественно, можно рассматривать только как прибрежную фацию, быстро исчезающую при удалении от источника глинозема, которым являлась в Мугоджарах кора выветривания палеозоя и докембрия. Эта закономерность легко объясняет исчезновение бокситов среди красных глины при удалении от выступов палеозоя.

Заканчивая обзор бокситоносных отложений Урала и Мугоджар, мы видим,

что строение их удивительно выдерживается на протяжении более 1000 км от Каменского района до южной оконечности Мугоджарского хребта.

Бокситоносные отложения обычно начинаются грубообломочными (белнки Среднего Урала) или песчаными породами, кверху сменяющимися пестроокрашенными каолиновыми породами, заключающими в своей верхней части бокситы. На ряде месторождений грубообломочные породы и пески выпадают из разреза. Мощность всех этих отложений обычно не превышает 10—30 м.

Возраст бокситов на Среднем Урале устанавливается путем спорово-пыльцевого анализа как нижнемеловой. На Южном Урале, на месторождении Кызыл-сай, где удается наблюдать взаимоотношение между бокситоносными породами и юрскими отложениями, охарактеризованными флорой, бокситоносные слои залегают на юре с размывом. Покрываются бокситы либо континентальными отложениями, несущими отпечатки платанов (верхний альб — сеноман) либо морскими отложениями верхнего мела (турон — датский ярус). Все эти данные не оставляют у меня сомнений в том, что бокситы отлагались в течение одной эпохи, связанной с нижнемеловым временем.

Относительно возраста бокситов Северо-Восточного Казахстана существовало несколько точек зрения. Е.М. Великовская (1936, 1939) считала их юрскими, основываясь опять-таки на аналогии с "юрским" возрастом бокситов Урала. Г.Е. Быков (1938) относил эти же бокситы к третичному периоду.

Д.В. Наливкин недавно высказывался в пользу их нижнемелового возраста. К этому же выводу пришли Б.И. Красильников и Я.М. Фейгин, производившие свои исследования в районе Тенизской мульды в 1943 г. По данным этих исследователей, строение красноцветных бокситоносных отложений Тенизской впадины (Акмолинская область) рисуется следующим образом. На коре выветривания, а местами непосредственно на палеозое залегает толща пестроокрашенных глин с редкими прослоями песка, гравия и песчанков. Толща хорошо слоиста благодаря чередованию каолиновых, песчаных и слюдяных глин (35—40 м). Выше располагается бокситоносный горизонт, представленный красными, розовыми, реже шоколадными сильно ожелезненными глинами, несущими пластообразные залежи красных каменистых и глинистых бокситов. Характерной чертой глин является содержание рассеянных железистых бобовин. В основании глин нередко залегают неправильные линзы бурых железняков. В отдельных разрезах бокситоносной толщи встречаются прослойки мергелей и линзы оолитового плотного известняка розоватой или белой окраски. Мощность бокситоносной пачки 10—12 м.

На размытой поверхности красноцветных отложений, а местами непосредственно на палеозое располагаются кварцевые пески с прослоями глин. В береговых обрывах р. Ишима у Максимовского каменноугольного месторождения в песках найдена прекрасной сохранности губка, свидетельствующая о морском происхождении этой толщи. По определению А.И. Егорова (1941), губка относится к верхнемеловому роду *Etheridgia*. Однако, по мнению Д.В. Наливкина, не исключена возможность ее палеогенового возраста.

Находка губки окончательно опровергает мнение Г.Е. Быкова (1938) о третичном (олигоценном) возрасте бокситов Северо-Восточного Казахстана.

Юрский возраст, отстаиваемый Е.М. Великовской (1936), основывался, как мы уже указывали выше, исключительно на параллелизации с бокситами Урала и Мугоджар, относимыми в работах А.Л. Яншина (1937) к юре. Определение нижнемелового возраста бокситов Среднего Урала делает закономерным и необходимым отнесение к нижнему мелу тождественных по своему строению бокситоносных толщ Северного Казахстана. Подобная параллелизация имеет основание и потому, что вся история развития восточного склона Урала и Северного Казахстана в мезозойское время была в высшей степени сходной.

В конце триаса и в начале нижней юры и там и здесь отлагались в отдель-

ных прогибающихся впадинах обломочные толщи с углями, подвергшиеся после своего отложения, уже в юрское время, дислокации и позднему размыву. Рэтские, а также все домезозойские отложения как восточного склона Среднего Урала, так и Северного Казахстана покрыты корой выветривания, возникшей, вероятно, уже в юрское время. Пестроокрашенные бокситоносные породы залегают на размытой поверхности этой коры и, следовательно, моложе ее.

Следует отметить, что нижне- и среднеюрские отложения Карагандинского бассейна представлены мощностью толщей (до 300 м) конгломератов, песчанков и глинистых сланцев, не имеющей ничего общего с бокситоносными осадками Тенизской впадины.

В заключение остановимся на разборе возраста бокситов Енисейского кряжа. Бокситоносные отложения, по данным Е.Н. Шукиной (1936), представлены пестроокрашенными глинами с линзами песков и неправильными гнездами бокситов. Бокситоносные породы располагаются всюду на карбонатных отложениях докембрия, заполняя неровности карстового рельефа.

В 75—100 км от области распространения бокситов у западной окраины Енисейского кряжа (Великовская, 1936) развиты угленосные юрские отложения (пески, песчаники, конгломераты, глины), залегающие на коре выветривания палеозойских пород и достигающие более 100 м мощности. Юрские осадки охарактеризованы флорой *Cladophlebis denticulata* (Brong.) Font., *Ginkgo huttonii* (Stemmb.) Heer и др.

Присутствие угленосных юрских отложений, залегающих в депрессиях среди палеозоя, а также литологическое сходство бокситоносных отложений с подобными же образованиями Урала, возраст которых остался юрским, привели Е.Н. Шукину к мнению о юрском возрасте бокситов Енисейского кряжа (Шукина, 1936). Бокситоносные отложения, с одной стороны, и угленосные — с другой, принимались ею за различные фации юрских образований. Однако спустя десять лет новые данные заставили Е.Н. Шукину изменить свою старую точку зрения и отнести бокситы Енисейского кряжа к нижнему мелу. В бассейне р. Большой Мурожной буровыми скважинами была вскрыта толща юрских черных глин с прослоями углей, на которых с размывом располагаются пестроокрашенные глины, неотличимые от глин, сопровождающих бокситы.

За последнее время в пользу нижнемелового возраста бокситов Енисейского кряжа появились и другие очень важные аргументы. Работами А.Р. Ананьева (1947) установлен разрез нижнемеловых отложений по р. Кии, одной из рек, пересекающих Чулымо-Енисейский бассейн. А.Р. Ананьев выделяет среди нижнемеловых отложений две свиты — шестаковскую и кинкскую.

Нижняя (шестаковская) свита представлена красно-бурыми аргиллитами, переслаивающимися с бледно-зелеными песчанистыми глинами. Внутри толщи глин проходит горизонт косослонистых среднезернистых песков с караваями песчаников. Породы шестаковской свиты отличаются карбонатностью. В маленьком прослое растительного детрита П.А. Никитин обнаружил *Ginkgoaseae* sp., *Sequoia* sp. и один карполит, принадлежащий к цветковым растениям. Отложения шестаковской свиты залегают с размывом на угленосной коре, а местами непосредственно на породах палеозоя. А.Р. Ананьев относит ее к низам нижнего мела.

Вышележащая кинкская свита представлена тремя горизонтами. Нижний горизонт (10—20 м) сложен сильно отбеленными песчано-глинистыми породами, переходящими к основанию в мелкогалечниковые отложения.

Средний горизонт (0,5—1 м), не имеющий характера непрерывно выдержанного пласта, сложен железистыми песчаниками, местами переходящими в глинистые сидериты. Кое-где встречаются линзы бобовых бокситов, содержащие значительную примесь песчаного материала.

Верхний горизонт (20—40 м) сложен пестроокрашенными глинами с участ-

ками бобовой структуры. Анализы отдельных разностей глин показывают наличие свободного глинозема.

В железистых песчаниках среднего горизонта А.Р. Ананьев собрал и определил флору, список которой ввиду ее большого научного интереса мы приведем полностью: *Ginkgo digitata* Heer, *G. flabellata* Heer, *Baiera longifolia* Heer, *Cladophlebis lobifolia* Phillips, *Cyparissidium gracile* Heer, *Cedrus cf. leei* Berry, *Lepidostrobus cf. crassipes* Heer, *Torreya dicksoniana* Heer, *Torreya cf. parvifolia* Heer, *Sequoia ambigua* Heer, *Elatides cf. curvifolia* Dunker, *Sequoia reichenbachii* Heer, *Protophyllum* sp. (много крупных листьев), *Credneria superstes* Vel., *Platanus affinis* Lesq. и др. Эта флора имеет несомненно меловой возраст и относится, скорее всего, к верхам нижнего мела, за что говорит присутствие покрытосеменных растений наряду с гинкговыми¹.

На отложениях киикской свиты с размывом залегает антибесская свита, сложенная песками и песчаниками, содержащая, по данным А.Р. Ананьева (1947), флору самых верхов верхнего мела.

По данным того же автора (Ананьев, 1947), в разрезе р. Кеми (левый приток Енисея), на границе кемской свиты нижнемелового возраста и михайловской верхнемеловой свиты, содержащей отпечатки платанов, находятся красноцветные отложения, характеристики которых этот автор, к сожалению, не дает.

Разрезы по рекам Кии и Кеми показывают, что накопление красноцветных толщ и отложение бокситов в пределах Чулымо-Енисейского бассейна происходили в нижнемеловое время, о чем с несомненностью свидетельствует вышеприведенная флора. Вместе с тем красноцветные отложения среди заведомо юрской угленосной толщи окраин Чулымо-Енисейского бассейна никто из геологов не указывает. Все эти факты дают, на наш взгляд, достаточные основания для того, чтобы относить формирование бокситов и вмещающих их отложений, развитых в Енисейском крае, обрамляющем с востока Чулымо-Енисейский бассейн, к нижнему мелу. К такому же выводу можно прийти и в отношении возраста бокситов Салаира, на разборе которых мы не останавливаемся здесь за недостатком места.

Приведенный выше анализ возраста бокситов Урала, Мугуджар, Северного Казахстана и Сибири показывает, что формирование этих полезных ископаемых протекало не в юрское, а в нижнемеловое время.

Угленосные юрские отложения Южного Урала (хайбуллинская свита), Северного Казахстана (юра Карагайдинского бассейна) и Чулымо-Енисейского бассейна лишены настоящих бокситов, хотя присутствие пород, содержащих свободный глинозем, в них обнаружено (например, некоторые разности халловских бурых железняков на Южном Урале).

Мы знаем, что в юрское время на рассматриваемой территории от Урала до Енисея протекали процессы гумидного выветривания, создавшие на поверхности доюрских пород мощную кору. Надо думать, что происходившее в результате этих процессов разложение алюмосиликатов влекло за собой освобождение глинозема, но условий для его концентрации в виде месторождений не было. Мы не знаем заведомо юрских месторождений бокситов, за исключением Средней Азии (Пейве, 1937).

Благоприятным фактором для бокситообразования в нижнемеловое время была далеко зашедшая пеплензация рассматриваемой нами территории, обусловленная отсутствием сколько-нибудь значительных движений. Несом-

¹ Следует отметить, что отпечатки крупных листьев типа *Protophyllum* и листьев платанов в разрезах Урала и Западного Казахстана начинают встречаться только в породах верхнего альба, залегающих стратиграфически выше бокситоносных отложений. В частности, отпечатки платанов встречаются в осадках верхней континентальной свиты Среднего Урала, содержащей линзы бобовых бокситовых пород. Быть может, бокситы р. Кии имеют несколько более молодой возраст, чем основной горизонт бокситов на Среднем Урале, соответствуя по времени образования верхней континентальной свите.

неино, что характер движений являлся чрезвычайно важным фактором среди других условий, определявших возникновение месторождений бокситов, связанных с озерно-болотными платформенными образованиями. Образование бокситов этого типа возможно только в условиях полного затухания движений.

В юрское время на территории восточного склона Урала, Казахстана и Енисейского района происходило медленное прогибание дна отдельных впадин, в которых отлагались юрские осадки, достигавшие 300 м мощности. О наличии более резких движений свидетельствует присутствие грубообломочных толщ, из которых укажем на галечники зиренагачской свиты Южного Урала и конгломераты юры Карагандинского и Майкюбенского бассейнов.

В нижнемеловое время движения были значительно менее интенсивными и дифференцированными, на что указывает мощность нижнемеловых осадков (включая альб), обычно не превышающая нескольких десятков метров. Грубообломочные и песчаные отложения присутствуют только в основании разреза и далеко не везде. Кверху они быстро сменяются тонкими каолиновыми глинами, несущими линзы боксита. В этот отрезок времени, падающий на апт — начало альба, движения совершенно затухают.

Сделанные обобщения позволяют прийти к выводу о малой перспективности поисков бокситов внутри юрских угленосных толщ рассмотренной территории.

Интересным стратиграфическим горизонтом с точки зрения бокситоносности является только основание угленосной юры, с которым иногда связаны месторождения бокситов (Майли-су в Средней Азии) или пород, обогащенных свободным глиноземом.

В заключение мы дадим краткую характеристику климатической обстановки, существовавшей на территории Евразии в юрское и нижнемеловое время, и покажем положение бокситоносной нижнемеловой провинции. Анализ характера юрской флоры и юрских осадков устанавливает, что на Ангарском материке в продолжение нижней и средней юры господствовал влажный климат, умеренный и теплый на севере и тропический на юге (Вахрамеев, 1947; Принада, 1944).

В конце юры климатическая обстановка меняется. Изучая характер осадков самых верхов юры (после кимериджа) и неокома, мы видим, что вдоль всей Евразии протягивается пояс красноцветных отложений, лишенных растительных остатков, сопровождаемый залежами гипса и реже каменной соли. Осадки этого пояса тянутся от Монголии через Центральную Азию и далее на запад, через Закавказье и Иран в Аравию и Северную Африку. Широкое развитие красноцветных отложений, сопровождаемых гипсом и каменной солью, указывает на сухой и жаркий климат, существовавший во время их образования. Бокситы среди этих осадков отсутствуют.

Рассматриваемые нами нижнемеловые бокситовые отложения Урала, Северо-Восточного Казахстана и Енисейского края принадлежат к отложениям другого, более северного пояса, обладавшего теплым и влажным климатом. Развитые здесь озерно-болотные осадки хотя и бывают нередко окрашены в красные тона (пестроцветные глины и бокситы), но не содержат ни гипса, ни солей.

Повсеместно отмечается развитие в них стяжений сидерита, иногда очень мелких, до размера зерна. Часто образуются горизонты серых глин с линзами угля. Найденные среди этих отложений споры, пыльца и отпечатки растений не обнаруживают ксероморфного характера прораставшей здесь флоры.

В более южных разрезах бокситоносных отложений (Южные Мугоджары, Тенниская впадина) прослой углистых глин и линзочки угля совершенно исчезают из разрезов. Здесь появляются стяжения и линзы пресноводных известняков, нередко доломитизированных (Безруков, Яшин, 1937). Эти факты свидетельствуют об усилении сухого климата при движении на юг в связи с приближением к располагавшейся южнее аридной зоне.

- Ананьев А.Р.* К изучению меловых отложений Чулымо-Енисейского бассейна // Учен. зап. Том. ун-та. 1947. N 3. С. 3—20.
- Архангельский А.Д.* Типы бокситов СССР и их генезис // Тр. конф. по генезису руд, железа, марганца и алюминия. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1937. С. 365—511.
- Архангельский Н.Н.* Мезозойские отложения восточного склона Среднего Урала. Свердловск, 1941. 92 с. (Тр. Урал. гос. геол. упр.; N 5).
- Безруков П.Л.* Верхнемеловые и палеогеновые отложения бассейна верховьев р. Тобола // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1934. Т. 12, N 2.
- Безруков П.Л., Яншин А.Л.* Юрские отложения и месторождения бокситов на Южном Урале. М.: Госгеолтехиздат, 1934. 100 с. (Тр. Ин-та геологии и минералогии; Вып. 7).
- Безруков П.Л., Яншин А.Л.* Юрские отложения и месторождения алюминисыых руд в Примугоджарских степях // Бокситы. М.; Л., 1937. Т. 1, ч. 1. С. 75—162.
- Белоусов А.К.* Бокситы южного крыла Подмосковного бассейна // Бокситы. М.; Л., 1939. Т. 4.
- Быков Г.Е.* О возрасте бокситов Северо-Восточного Казахстана // Пробл. сов. геологии. 1938. Т. 8, N 1. С. 73—76.
- Вахрамеев В.А.* Континентальные меловые отложения восточного склона Среднего Урала (Каменский и Сухоложский районы) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1946. N 3. С. 69—88.
- Вахрамеев В.А.* Роль геологической обстановки в развитии и распространении покрытосеменных флор в меловое время // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1947. Т. 22, N 6. С. 3—17.
- Великовская Е.М.* Бокситы Северо-Восточного Казахстана // Бокситы. М.; Л., 1936а. Т. 1, ч. 2. С. 3—62.
- Великовская Е.М.* Юрские угленосные отложения Енисейского кряжа // Там же. 1936б. Т. 1, ч. 2. С. 125—144.
- Великовская Е.М.* Бокситы восточной части Тургайской впадины (бассейн р. Ашу-Тасты-Тургай) // Бокситы. М.; Л., 193. Т. 4. С. 3—101.
- Егоров А.И.* Морской верхний мел у Акмолинска (Сев. Казахстан) // Докл. АН СССР. 1941. Т. 33, N 4. С. 315—316.
- Криштофович А.Н.* Открытие остатков флоры покрытосеменных в меловых отложениях Уральской области // Изв. АН СССР. Сер. 8. 1924. N 9. С. 603—612.
- Криштофович А.Н.* О меловой флоре восточного склона Урала и отношении ее к залежам бокситов // Материалы ЦНИГРИ. Общ. сер. 1936. Вып. 1. С. 42—49.
- Криштофович А.Н.* Каталог растений ископаемой флоры СССР. М.; Л., 1941а. 566 с. (Палеонтология СССР; Т. 12, прил.).
- Криштофович А.Н.* Палеоботаника. М.; Л.: Госгеолтехиздат, 1941б. 495 с.
- Кротов Б.П.* Генезис месторождений алапаевского типа // Железорудные месторождения алапаевского типа на восточном склоне Урала и их генезис. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1936. Т. 2. С. 327—463.
- Кротов Б.П., Столяров Т.Н.* Соколовское месторождение бокситов в Каменском районе Челябинской области и его генезис // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1942. N 4. С. 47—70.
- Пейве А.В.* Бокситы Средней Азии // Тадж.-Памир. экспедиция. Сер. Энергия и полез. ископаемые. 1937. Вып. 99. 47 с.
- Полинов Б.Б.* Кора выветривания. Л.: Изд-во АН СССР, 1934. Ч. 1: Процессы выветривания: Основные фазы и формы коры выветривания и их распределение. 242 с.
- Принада В.Д.* Материалы к познанию мезозойской флоры бассейна р. Колымы // Материалы по изуч. Колым.-Индибир. края. Сер. 2, Геология, геоморфология. 1938. Вып. 13. С. 1—67.
- Принада В.Д.* О мезозойской флоре Сибири. Иркутск, 1944. 44 с.
- Пустовалов Л.В.* Петрография осадочных пород. М.; Л.: Гостоптехиздат, 1940. Ч. 1. 476 с.; Ч. 2. 420 с.
- Ренгартен В.П.* Мезозойские и кайнозойские отложения Урала и связываемое с ними стратегическое сырье // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1944. N 2. С. 60—73.
- Рожков И.С.* Мезозойские россыпи Среднего и Северного Урала. М.: Металлургияиздат, 1945.
- Федоров Б.М.* Условия залегания и генезис мезозойских бокситов Среднего Урала // Бокситы. М.; Л., 1937. Т. 1, ч. 1. С. 11—73.
- Федоров Б.М.* Генезис мезозойских бокситов Среднего Урала // Тр. конф. по генезису руд, железа, марганца и алюминия. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1937. С. 619—628.
- Щукина Е.Н.* Бокситы Енисейского кряжа // Бокситы. М.; Л., 1936. Т. 1, ч. 2. С. 63—124.
- Херасков Н.П., Давыдова Т.Н., Крашенинников Г.Ф., Пеннинский Д.Д.* Геология Буренинского бассейна. М.; Л.: ГОНТИ, 1939. 176 с.
- Яншин А.Л.* Условия залегания и генезис бокситов Южного Урала, Казахстана и Восточной Сибири // Тр. конф. по генезису руд, железа, марганца и алюминия. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1937. С. 628—645.
- Яншин А.Л.* Верхняя юра, мел и палеоген // Соляные купола Урало-Эмбинской нефтяной области. М.: Изд-во АН СССР, 1943. Ч. 1/2.

КОНТИНЕНТАЛЬНЫЕ И СОЛОНОВАТОВОДНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ОЛИГОЦЕНА СЕВЕРНОГО ПРИАРАЛЬЯ И СЕВЕРНЫХ ЧИНКОВ УСТЮРТА¹

Континентальные и солонатоводные отложения среднего и верхнего олигоцена² очень широко развиты в Северном Приаралье, где они слагают верхнюю часть обширных столовых водоразделов (рис. 1). Обычно они залегают с размывом на мощной толще зеленовато-серых глин морского палеогена, содержащих обильную фауну моллюсков, известных под названием чеганской свиты. Возраст этой фауны оценивается различными исследователями (Алексеев, 1936; Вялов, 1930; Рухин, 1937; Яшин, 1940) как верхний эоцен — нижний олигоцен. Местами в сводных частях антиклиналей породы континентального олигоцена залегают непосредственно на подстилающих чеганскую свиту кварцевых песках, относящихся к саксаульской свите среднего эоцена. В континентальной толще с небольшим размывом располагаются отложения аральских слоев, иногда называемых аральским ярусом, относимых к нижнему миоцену. Они представлены переслаивающимися глинами, песками, мергелями и реже известняками, содержащими однообразную фауну, среди которой резко преобладает *Corbula helmersenii* Mich.

Западнее, в обрывах Северо-Восточного Устюрта, континентальные образования располагаются с размывом на песчано-глинистых породах (аще-айрыкская свита О.С. Вялова), связанных постепенным переходом и залегающими ниже глинами чеганской свиты (рис. 2).

В кровле континентального олигоцена здесь залегают зеленые глины и пески с галечником в основании, сменяющиеся сверху красными глинами с фауной среднего миоцена (тарханско-чокракские слои). Аральские слои с *Corbula helmersenii* здесь отсутствуют. Западнее континентальные отложения замещаются морскими осадками.

До недавнего времени осадки континентального олигоцена вследствие их пестрой фациальной изменчивости в вертикальном и горизонтальном направлениях не расчленялись и описывались как одно целое под названием аквитана, так как еще в 1858 г. из этих отложений была определена Геером (Heeg, 1858) флора аквитанского типа, собранная Антиповым в бассейне р. Джиланчика, у колодца Яр-кус (южная часть Тургайской впадины). В последующие годы сборы растительных остатков того же типа производились в различных точках Северного Приаралья. Однако, как было выяснено работами А.Н. Криштофовича (Криштофович, 1930), вертикальное распространение этой флоры оказалось далеко выходящим за рамки аквитанского яруса, захватывая и более низкие горизонты олигоцена. Поэтому А.Н. Криштофович предложил название "аквитанская флора" изменить на "тургайская флора", в связи с чем О.С. Вялов предложил именовать континентальные отложения олигоцена тургайской серией. Этот термин принимаем и мы в настоящей работе.

Первую попытку расчленения тургайской серии сделал Л.Б. Рухин (1937), выделивший чиликские и собственно тургайские слои. Первые были отнесены им к среднему, а вторые — к верхнему олигоцену.

Во время наших исследований, проводившихся в Северном Приаралье в 1938—1939 гг., было установлено, что толща континентальных отложений распадается

¹ Изв. АН СССР. Сер. геол., 1949. N 4. С. 19—48.

² Среди толщи континентального происхождения Северного Приаралья проходит небольшой горизонт солонатоводных осадков, но для краткости мы в дальнейшем будем именовать все эти отложения континентальным олигоценом или тургайской серией.

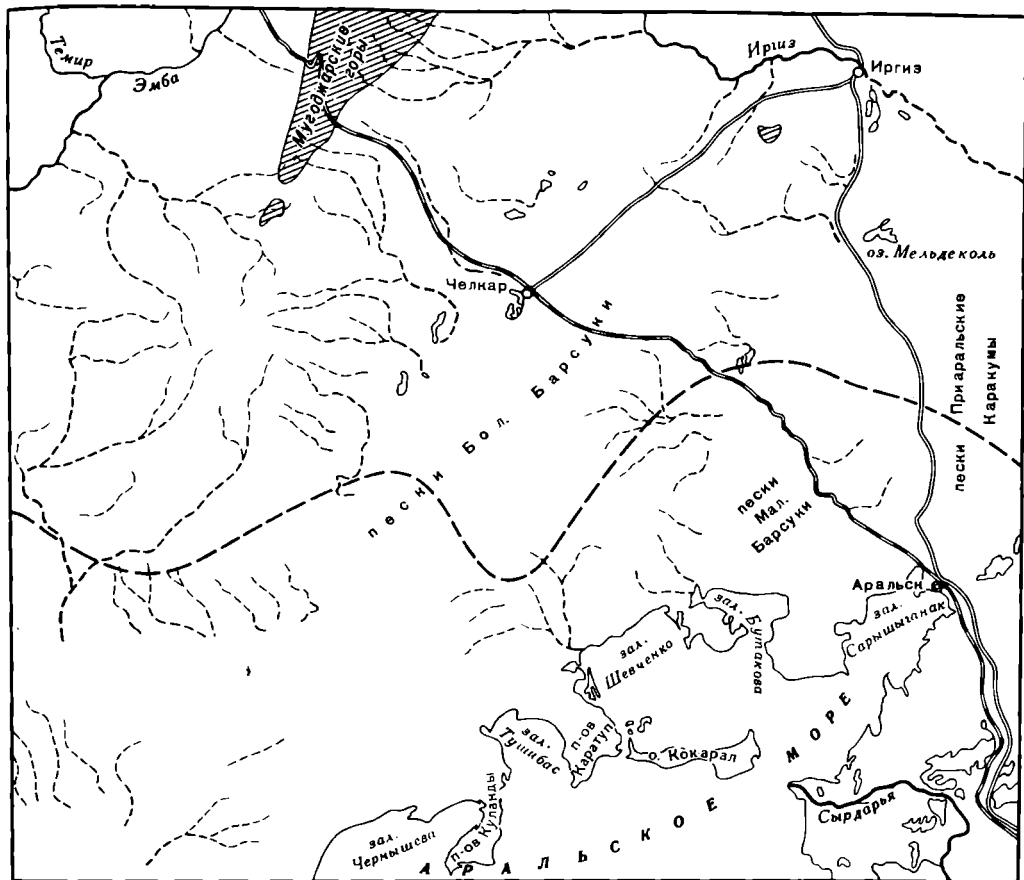


Рис. 1. Схема Северного Приаралья (М 1:2 500 000). Пунктиром показана предположительная граница распространения соленатоводных осадков третьей свиты

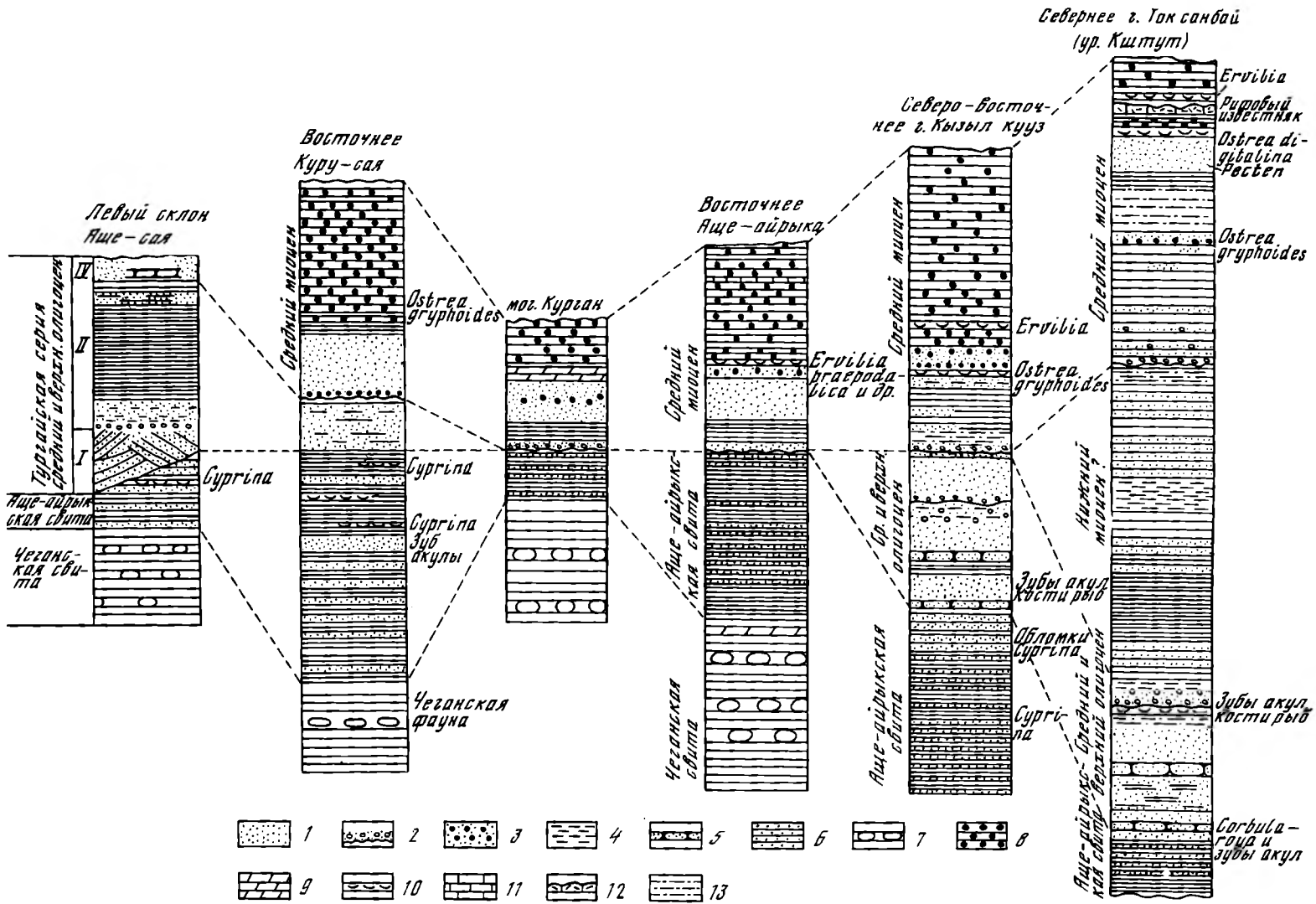
на четыре свиты, отделенные друг от друга поверхностями размыва. В прибрежной полосе Аральского моря среди осадков третьей свиты (считая снизу) была обнаружена соленатоводная фауна. Схема деления континентального олигоцена Северного Приаралья была изложена мной в 1940 г. в кратком реферате (Вахрамеев, 1941), однако весь основной материал, касающийся этих отложений, остался неопубликованным.

В 1946 г. мне удалось продолжить работу по изучению континентального олигоцена, распространив ее на северный чинк Устюрта.

Собранные нами челюсти рыб и зубы акул определены В.В. Меннером, пелециподы и гастроподы — Б.П. Жиженко, остракоды — М.И. Мандельштамом. Определение флоры производилось М. Узнадзе и мной при консультации А.Н. Криштофовича. Всем вышеупомянутым лицам выражаю свою искреннюю признательность.

Особую благодарность за многочисленные советы и указания, а также за ряд сделанных в полевой обстановке наблюдений приношу А.Л. Яншину, осуществлявшему общее руководство полевыми работами.

Автор считает своим долгом отметить, что ряд наблюдений в Северном Приаралье в 1939 г. произвел трагически погибший тогда же Ф.В. Шеленков. В 1946 г. В.И. Самодуров и В.С. Журавлев описали ряд разрезов в пределах Северо-Западного Устюрта.



ОПИСАНИЕ КОНТИНЕНТАЛЬНОГО ОЛИГОЦЕНА СЕВЕРНОГО ПРИАРАЛЬЯ

Наиболее полный и хорошо обнаженный разрез континентального среднего и верхнего олигоцена находится в обрывах залива Перовского. Всю толщу континентального олигоцена здесь можно разбить на четыре свиты, хорошо прослеживающиеся по разрезу.

Первая свита (начиная снизу) представлена светлыми кварцевыми мелкозернистыми, обычно косослоистыми песками. Слоистость подчеркивается чередованием глинистых разностей с чистыми песками.

В районе горы Кара-сандык верхняя часть свиты сложена оолито-бобовыми бурыми железняками. В нижней части толщи бурые железняки содержат редкие прослойки плотного ожелезненного алеврита желтовато-красного цвета. Мощность прослоек алеврита колеблется от 10 до 25—30 см, изредка достигая 40—50 см. Характерной особенностью алевритов является горизонтальная слоистость и относительная выдержанность по простиранию. Наоборот, бурые железняки имеют всегда косую круто наклонную слоистость, падающую на юго-восток под углом, близким к 20—25°; отдельные слои имеют наклон до 35°. Нередко встречаются обломки древесины, а иногда и части целых стволов до 30 см в диаметре. Отложения первой свиты заполняют впадины на поверхности чеганских глин, местами выклиниваясь при подъеме последних.

Вторая свита представлена глинами, песчанистыми глинами и песками. Встречаются прослойки обычно ожелезненных песчаников. Характерной особенностью является развитие лиловато-серых и шоколадных хорошо слоистых листоватых глин с тончайшими прослойками слюдястого тонкозернистого песка, обычно содержащих растительный детритус. В разрезе горы Кара-сандык в верхней части глины проходит слой плотного оолитового бурого железняка с отпечатками листьев, слагающий плоскую вершину горы и резко выклинивающийся в стороны.

В основании глин, несколько западнее горы Кара-сандык, уже после наших исследований Д.А. Словягиным была обнаружена прослойка ракушняка, состоящего из створок *Corbulama sp.* с редкими зубами *Odontaspis cf. cuspidata Ag.* Внутри свиты отмечаются многочисленные внутриформационные размывы и эрозионные несогласия между отдельными слоями. На подстилающих отложениях вторая свита залегает с резким размывом. В разрезе горы Кара-сандык в основании второй свиты располагается слой конгломератового бурого железняка, возникшего в результате размыва и переотложения бурых железняков первой свиты. Залегание свиты волнистое; мощность ее значительно увеличивается во впадинах рельефа, существовавшего до ее отложения, и уменьшается на перевалах, где вторая свита залегает непосредственно на чеганских глинах.

Третья свита представлена маломощной пачкой (5—6 м) мелкозернистых и тонкозернистых кварцевых песков с прослойками глин, с редкой кварцевой галькой и линзочками гравия. Пески содержат выклинивающиеся прослойки песчаника с отпечатками каридид плохой сохранности, зубами акул (*Odontaspis sp.*) и позвонками рыб, свидетельствующими о морском происхождении этой свиты. Пески залегают на ровной поверхности подстилающих отложений второй свиты и имеют лишь незначительный наклон на запад, вызванный тектоническими причинами.

Рис. 2. Сопоставление третичных отложений Северо-Восточного Устьяра

1 — пески тонкозернистые и мелкозернистые; 2 — галечник с кремневой и кварцевой галькой и обломками из палеозойских пород мугуджарского типа; 3 — пески тонкозернистые, с известковистыми округлыми стяжениями (преобладающий диаметр около 5 мм); 4 — алевриты; 5 — песчаники ожелезненные; 6 — глины тонкослоистые, с прослойками песка; 7 — глины зеленовато-серые, с горизонтами стяжений сидерита; 8 — глины буровато-красные и зеленовато-серые, с известковистыми стяжениями; 9 — мергели; 10 — прослойки ракушечников и устричников; 11 — известняки белые, слоистые, иногда ракушечные; 12 — рифогенный известняк с неровой бугорчатой поверхностью; 13 — глинистые пески

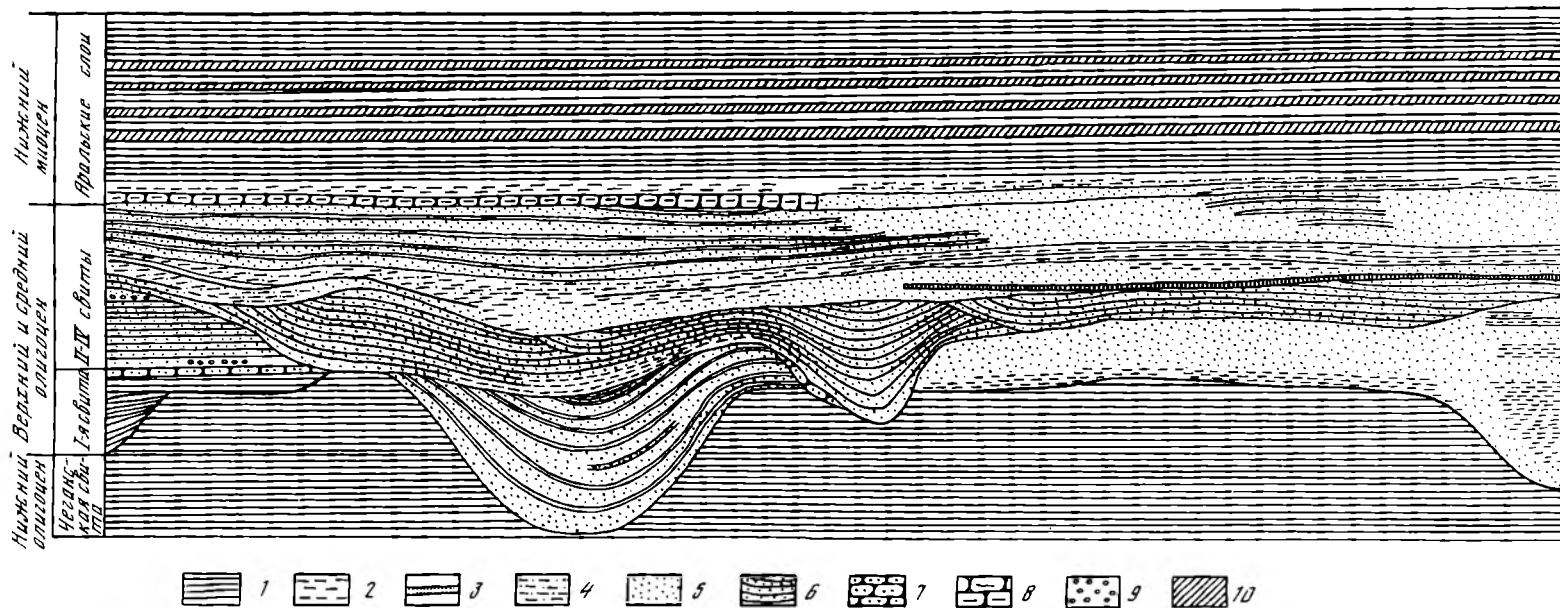


Рис. 3. Схема строения континентального олигоцена в районе чинка Сары-булак

1 — глины; 2 — песчаные глины; 3 — углистые глины; 4 — глинистые пески; 5 — пески; 6 — глины с прослойками песка; 7 — песчаники; 8 — глинистые песчаники; 9 — галечники; 10 — мергели. Отношение вертикального масштаба к горизонтальному 1 : 50

Четвертая свита представлена светлыми слюдисто-кварцевыми мелко- и среднезернистыми песками с прослойками железистых песчаников. Обращает внимание огромное количество слюды в отдельных прослойках песка. В нижней части местами встречаются выклинивающиеся прослойки гравийного песка.

Вышележащие аральские слои равномерно срезают отложения четвертой свиты, мощность которой уменьшается на восток по мере приближения к осевой части антиклинали.

Несколько северо-западнее залива Перовского, в овраге Тас-сай у восточной кромки песчаного массива Малые Барсуки, находятся выходы первой свиты.

В основании разреза располагаются зеленые глины, покрываемые белыми кослоистыми алевритами, на размытой поверхности которых залегают пески и песчаники, содержащие хорошо сохранившиеся отпечатки *Liquidambar europaeum* A.Br., *Taxodium distichum* Heer, *Corylus insignis* Heer, *Alnus nostratum* Ung., *Nelumbium* sp. Местами над песчаниками сохранились от размыва тонкозернистые слюдистые пески. Отложения более молодых свит континентального олигоцена уничтожены эрозией.

К северо-востоку от ст. Чокусу на протяжении 10 км тянется почти сплошное обнажение, вскрывающее континентальный олигоцен (рис. 3).

Первая свита в преобладающем большинстве разрезов, описанных нами вдоль всего обрыва, представлена кварцевыми песками. Лишь на коротких отрезках на северо-востоке и на юго-западе чинка пески частично замещаются глинами.

В северо-восточном окончании чинка внутри кослоистых песков первой свиты прослеживается прослойка сильно железистого песчаника, местами распадающаяся на многочисленные железистые конкреции плоскоэллипсоидальной формы, заключающие отпечатки листьев, список которых помещен ниже, в разделе, посвященном возрасту.

Большая часть второй свиты, как и в районе залива Перовского, сложена лилово-серыми или зеленовато-серыми тонкослоистыми глинами, содержащими многочисленные очень тонкие прослойки песка и множество плохо сохранившихся растительных остатков. В северо-восточной части чинка внутри глин прослежен горизонт углистых глин (см. рис. 3). Лишь самая верхняя часть свиты ниже горизонта глин с остракодами, о котором будет сказано ниже, сложена песками.

Внутри второй свиты, как и в разрезах залива Перовского, наблюдаются многочисленные внутренние размывы и связанные с ними выклинивания отдельных слоев. Однако все эти размывы имеют узколокальный характер и не прослеживаются на большое расстояние. Ложбины, врезанные в пески первой свиты, и морские палеогеновые глины заполнены глинами второй свиты, что говорит о крупном размыве, происшедшем перед отложением последней. На склонах углублений, выполненных глинами второй свиты, последние залегают на подстилающих породах с заметным эрозонным угловым несогласием. Восточнее обн. 32 в основании глин появляется линза, сложенная железистыми песками и конгломератовыми бурыми железняками, содержащими угловатые гальки кремнистых пород до 10 см в диаметре.

Верхнюю часть континентальной серии в юго-западной части чинка Сары-булак слагают кварцевые мелкозернистые и тонкозернистые пески с многочисленными прослойками зеленовато-серых слюдистых глин; книзу количество прослоев глины падает. Пески залегают здесь с резким размывом на подстилающих отложениях. По направлению к северо-востоку глинистые прослойки становятся все более многочисленными и вся толща оказывается сложеной песками. Нам представляется правильным относить отложения к четвертой свите.

На границе между этими отложениями и нижележащими песками и глинами второй свиты располагается горизонт бурых глин с остракодами: *Ilyocypris aralia* Mandelst., *Bythocypris abscissa* Mandelst., *Heterocypris obunda* Mandelst., *Cypris acclivis* Mandelst. Горизонт этот обладает небольшой мощностью (около 2 м), но вы-

держивается почти на всем протяжении чинка, за исключением крайнего юго-запада, где он, по-видимому, уничтожен размывом. Можно предположить, что глины с остракодами соответствуют третьей свите залива Перовского.

Верхнюю часть чинка слагают аральские слои, представленные глинами с прослойками мергелей. В основании аральских слоев располагается довольно выдержанный горизонт небольшой мощности (4 м), сложенный на юго-западе песчанистыми глинами и рыхлыми песчанками. Последние по направлению к северо-востоку переходят в пески, а затем в песчанистые глины. Среди песчанистых глин этого горизонта в юго-западной части чинка были найдены щиток черепахи, зубы акул *Odontaspis cuspidata* Ag. и челюсти, принадлежащие двум родам рыб — семейству *Esocidae* (щуки), род *Pavlovichthyes* (?) и семейству *Percidae* (окуновые), род *Platylates* (?). Оба рода принадлежат морским рыбам.

Первоначально мы относили этот горизонт к третьей свите, полагая, что отложения четвертой свиты в чинке Сары-булак отсутствуют и что аральские слои залегают непосредственно на третьей свите. Тесная связь этого горизонта с вышележащими аральскими отложениями и отсутствие между ними ясного перерыва, наблюдавшегося нами в разрезе залива Перовского, где аральские слои постепенно срезали пески четвертой свиты, заставляют нас помещать этот горизонт в основание последних.

Севернее чинка Сары-булак отложения четвертой свиты широко распространены. Осадки третьей свиты выклиниваются иацело, как и отложения первой свиты. Глины второй свиты обыкновенно встречаются лишь в отдельных разрезах, залегая во впадинах на поверхности морского палеогена.

В южной оконечности большого плато, расположенного к северу от балки Джалавлы, развиты кварцевые мелкозернистые глинистые пески (до 12 м мощности), то светлые, то окрашенные в охристые тона. Пески содержат несколько горизонтов конгломератов, состоящих из едва окатанных угловатых обломков кварца, кремнистых сланцев и метаморфических пород, сцементированных железисто-песчаным цементом. Отдельные обломки достигают 0,6—0,7 м в диаметре. В 2,5 м от подножия проходит горизонт эллипсоидальных конкреций железистого песчаника, внутренность которых заполнена рыхлым песком.

Пески, относимые нами к четвертой свите, располагаются непосредственно на размытой поверхности средней части морского палеогена (саксаульская свита). Отложения чеганской свиты уничтожены здесь размывом, происшедшим перед отложением континентальной толщи.

Севернее выходов палеозоя, слагающих сопки Джибнын-тау, пески четвертой свиты, неся в основании железистый конгломерат, располагаются на размытой поверхности слоистых лиловато-серых и коричневатых-серых глин второй свиты, выполняющих впадину в морском палеогене.

Выше мы показали картину строения континентального олигоцена вдоль ломаной линии, соединяющей залив Перовского на юге и горы Каван-кулак в бассейне р. Иргица на севере. К востоку от этой линии континентальный олигоцен развит только в юго-восточной части района на п-ове Кок-турнак, в чинке Терменбес и в горах Джаксы-кльч, расположенных вблизи г. Аральска.

В Терменбес-чинке от современного размыва уцелели лишь осадки первой свиты, представленные толщей кварцевых тонкозернистых и мелкозернистых слюдисто-кварцевых, часто охристых песков, достигающих 17,5 м мощности. В верхней части песков неравномерно рассеяны оолиты и бобовины бурого железняка, иногда образующие линзочки. Здесь же встречена прослойка рыхлого оолито-бобового бурого железняка.

В обрывах южного берега п-ова Кок-турнак обнажаются:

Третья свита

1. Пески светлые, мелкозернистые, с прослойками железистого песчаника. В одной из прослоек собраны *Cardium* sp.n., *Cardium* sp., близкий к тем формам, которые определяются как *Limnocardium*, *Corbula elongata* Alex., *Sphenia* aff. *panopaeoides* Mayer. Здесь же встречены зубы акул *Odontaspis cuspidata* Ag. В основании песка рассеяна кварцевая галька. Мощность всего горизонта 2—3 м.
2. Пески мелкозернистые, слюдисто-кварцевые; мощность 8 м.

Вторая свита

3. Глины песчаные, плотные, хорошо слоистые, зеленовато-серые, с множеством тончайших прослоек тонкозернистого песка, подчеркивающих слоистость. Глины залегают на размытой волнистой поверхности чеганских глин. Мощность всего слоя 19 м.

Отложения первой свиты здесь отсутствуют, но несколько северо-восточнее горы Космурун из-под песчаных глин второй свиты появляются кварцевые косо-слоистые пески первой свиты, выполняющие ложбину, в морском палеогене.

На юго-восточном склоне горы Джаксы-клыч, покрытом многочисленными оползнями, сильно затрудняющими наблюдение, под аральскими слоями, представленными в верхней части известняком, а в основании известковистой зеленой глиной, выходят:

Четвертая свита

1. Пески слюдисто-кварцевые, местами ожелезненные, с прослойками песчаника; мощность 12 м.
2. Глина темно-зеленая, с неопределимыми обломками пелеципод; мощность 2,0 м.
3. Пески белые, тонкозернистые, с железистыми стяжениями в нижней части слоя. Встречены *Unionidae* и *Paludina*. Мощность всего слоя 1,3 м.

Третья свита

4. Пески серые, тонкозернистые, глинистые, с прослойками железистого песчаника, несущего отпечатки *Cyprina* и *Corbulamya*. Немного юго-западнее в песках этого же слоя собраны многочисленные *Corbulamya elongata* Alex., *Cyprina kasakhstanica* Alex., *Pharus* sp., *Ensis* sp. (?), *Panopaea* sp., *Buccinum planum* Alex., *Naticina* aff. *dilatata* Phill. и *Cardium* sp.

В то время как створки *Corbulamya* не носят следов переотложения и отличаются хорошей сохранностью, *Cyprina* в своем подавляющем большинстве представлены заметно окатанными обломками толстых створок¹. Мощность всего слоя 1,5 м.

Первая свита

5. Пески кварцевые, тонкозернистые, ожелезненные, с прослойками оолито-бобового железняка и сильно железистого тонкозернистого песчаника, залегают на волнистой размытой поверхности чеганских глин; мощностью 2,2 м.

Рассмотрев разрез Джаксы-клыча, вернемся на запад и проследуем по побережью Аральского моря, вдоль берегов залива Паскевича, от п-ова Чубар-тарауз до п-ова Каратюп и еще далее на запад вдоль залива Тще-бас.

Отложения первой свиты представлены кварцевыми песками с прослойками железистых песчаников; в отдельных обнажениях, обычно в верхней части песков, появляются линзы оолито-бобовых бурых железняков, чередующихся с железистыми песчаниками. По простиранию бурый железняк довольно быстро переходит в песчаник. Мощность первой свиты очень изменчива, что связано с выполнением ею впадин на поверхности морского палеогена. К северо-востоку от мыса Туранглы мощность песков достигает 60 м, местами они совершенно выклиниваются.

¹ Видимо, из этого же слоя А.К. Алексеевым была собрана фауна, описанная в специальной статье (Алексеев, 1937). Помимо перечисленных здесь форм, А.К. Алексеев указывает на присутствие *Panopaea heberti* Bosquet, *Solen* sp., *Calyptraea* sp. Собранные кариды А.К. Алексеев считает близкими к *Cardium cingulatum* Goldf. var. *angustsulcata* v. Koenen, отмечая, что от последнего они вместе с тем "отличаются настолько, что их можно было бы выделить в самостоятельную разновидность, и только отсутствие достаточного материала удерживает меня от этого". В противовес А.К. Алексееву Б.П. Жижченко полагает, что найденные на горе Джаксы-клыч кариды не могут быть отождествлены с *Cardium cingulatum* Goldf. var. *angustsulcata* v. Koenen и что скорее их следует отнести к представителям рода *Limnocardium*.

Вторая свита, развитая здесь сплошь, представлена слонстыми лиловато-серыми глинами с многочисленными тончайшими прослойками песка. Там, где отложения первой свиты отсутствуют, глины второй свиты залегают непосредственно на чеганской свите морского палеогена. К северу от колодца Джерляпес-кудук (залив Тше-бас) среди глины второй свиты отмечен слой песчаника с крупной кварцевой галькой и плохо окатанными обломками палеозойских пород мугоджарского типа.

Более молодые отложения на рассматриваемом отрезке побережья Аральского моря (от п-ова Чубар-тарауз на востоке до п-ова Куланды на западе) не сохранились. Лишь севернее залива Тше-бас в обрывах плато, расположенных к востоку и северо-востоку от горы Джаксы-бутах, над глинами второй свиты залегают кварцевые пески четвертой свиты, содержащие в основном слой железистого песчаника с плохо окатанной кварцевой галькой от 2 до 10 см в диаметре.

По мере движения дальше на север пески четвертой свиты приобретают все более широкое распространение. Здесь они менее отсортированы и среди них начинают преобладать грубозернистые и среднезернистые разновидности. Встречаются многочисленные прослойки железистых песчаников. В основании песков обычно прослеживается слой галечника, иногда сцементированного в железистый конгломерат и состоящего из плохо окатанных обломков палеозойских мугоджарских пород. В направлении к Мугоджарам величина обломков возрастает.

Пески четвертой свиты, как правило, располагаются здесь непосредственно на морском палеогене, и лишь местами в подошве их залегают тонкослонстые песчанистые глины второй свиты, выполняющие отдельные углубления, вымытые в глины морского палеогена.

О ВОЗРАСТЕ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ И СОЛОНОВОТОВОДНЫХ ТРЕТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОГО ПРИАРАЛЯ

Определить возраст интересующих нас континентальных и солонатоводных отложений можно двумя способами: во-первых, путем изучения соотношений с покрывающими и подстилающими морскими осадками, во-вторых, на основании изучения фауны и флоры, заключенных в самой толще.

Континентальные отложения подстилаются глинами чеганской свиты, заключающими богатую фауну моллюсков, обработанную А.К. Алексеевым, который отнес ее к верхам эоцена. Однако, как указывает А.Л. Яншин (1940), более высокие горизонты чеганской свиты, местами сохранившиеся от размыва, предшествовавшего отложению континентальных осадков, могут относиться уже к нижнему олигоцену. За это говорит наличие в них ряда форм (*Athleta suturalis* Nyst., *Pleurotoma selysii* Kon., *P. konincki* Nyst. и др.), типичных для нижнего олигоцена Центральной Европы.

Заметим также, что в чинках Чаграйского плато и Северного Устюрта над глинами с типичной чеганской фауной располагается соединенная с ними постепенным переходом песчано-глинистая толща, выделенная О.С. Вяловым под названием аще-айрыкской свиты. Последняя представляет осадки сильно обмелевшего перед осушением палеогенового моря. Аще-айрыкская свита содержит только скопления обычно битых створок *Surgina* (ранее неправильно определенных О.С. Вяловым как *Venus*), залегающих внутри ее на разных стратиграфических уровнях.

Аналоги аще-айрыкской свиты в Северном Приаралье можно видеть в песчанистых глинах, залегающих в самой верхней части чеганской свиты на побережье залива Кум-суат. Поскольку аще-айрыкская свита соединена постепенным переходом с чеганской, можно предположить, что ее формирование происходило в нижнем олигоцене. Как мы увидим ниже, в разрезах Аще-сая, отделяющего северный чинк Устюрта от Чаграйского плато, на размытой поверхности аще-айрыкской свиты залегают отложения первой и второй свит континентального олигоцена.

Из сказанного следует, что нижняя возрастная граница континентальных образований тургайской серии не может быть опущена ниже подошвы среднего олигоцена.

Поверх тургайской серии с небольшим размывом располагаются аральские слои, в изобилии содержащие *Corbula helmertseni* Mich. и значительно реже *Corbula mikhailowski* Ruch., *Vivipara* sp., *Planorbis* sp. и *Cardium* sp. Эта фауна, обитающая в опресненном солоноватоводном бассейне, сама по себе не является достаточно характерной для установления возраста, поэтому о возрасте аральских слоев высказывались различные мнения, которые освещены в статье О.С. Вялова (1945) по этому вопросу.

Одни исследователи относили их еще к верхнему олигоцену (Алексеев, 1937; Борисяк и др., 1948; Рухин, 1937), другие (Вялов, 1945; Яишин 1939, 1940, 1948) — к нижнему миоцену. Веских доказательств нет ни у той, ни у другой стороны, так как на Кавказе, с разрезами которого пытаются сопоставлять аральские слои, отложения с *Corbula helmertseni* (Тори, Ахалцих) хотя и присутствуют, но стратиграфическое положение их до сих пор точно не установлено.

Сопоставление И.А. Коробковым (1939) в Закавказье слоев с *Corbula helmertseni* и сакараульского горизонита, относимого этим исследователем к бурдигальскому ярусу нижнего миоцена, последующими исследованиями, по сообщению Б.П. Жижченко, не подтверждено. На статью И.А. Коробкова ссылался О.С. Вялов (1945), приписывающий аральским слоям бурдигальский возраст.

В нижней части аральских слоев в заливе Перовского была собрана фауна млекопитающих (*Aralotherium prohorovi* Boris., *Aceratherium aralense* Boris. и др.), близкая к верхней или даже к среднеолигоценовой индриковой фауне Челкар-нуры, но несколько более молодая. А.А. Борисяк (Борисяк и др., 1948) относит ее еще к верхнему олигоцену. Если это мнение и нельзя считать безусловным и относить, как делаем мы, аральские слои к нижнему миоцену, то все же близость индриковой и аральской фауны млекопитающих заставляет синхронизировать аральские слои с самыми низами нижнего миоцена.

По существу у нас с А.А. Борисяком нет противоречий в определении возраста. Этот исследователь помещает аквитанский ярус, который многими рассматривается как нижняя часть нижнего миоцена, в верхи олигоцена. Мы же, говоря о нижнемиоценовом возрасте аральских слоев, понимаем под ним именно аквитан.

От мнения о более молодом бурдигальском возрасте, выдвигаемом О.С. Вяловым, следует воздержаться и потому, что в бассейне р. Джиланчик найдена типичная нижнемиоценовая мастодонтовая фауна более молодого облика, чем фауна, собранная в заливе Перовского.

На северо-западном побережье Аральского моря аральские слои достигают более 100 м мощности (Яишин, 1940), причем *Corbula helmertseni* встречается здесь только в нижней половине. Возможно, верхняя часть аральских слоев, лишняя *Corbula helmertseni* и отсутствующая в Северном Приаралье, может относиться уже к более высоким горизонтам нижнего миоцена (бурдигальский ярус). Мы полагаем более правильным отнесение аральских слоев к нижнему миоцену, а не к олигоцену хотя бы и по той причине, что отложение их отмечает местную трансгрессию, которую удобнее связывать с началом нового геологического этапа.

Таким образом, верхняя граница тургайской серии проводится нами по границе олигоцена и миоцена, а возраст тургайских отложений определяется как средне- и верхнеолигоценовый. Ниже мы увидим, что найденные внутри тургайской серии фауна и флора не противоречат этому заключению.

Собранная нами в отложениях тургайской серии фауна почти исключительно приурочена к третьей свите, в которой найдены *Syrpina kasakhstanica* Alex., *Cardium* sp. ¹, *Cardium* sp., близкий к тем формам, которые определяются как

¹ Этот вид определил Б.П. Жижченко как *Cardium kasachstanicum* sp. n.

Limnocardium, *Panopaea* sp., *Pharus* sp., *Ensis* sp.(?), *Corbulamya elongata* Alex., *Naticina* aff. *dilatata* Phill., *Buccinum planum* Alex., *Sphenia* aff. *panopaeoides* Mayer, а также зубы акул *Odontaspis cuspidata* Ag., позвонки и челюсти рыб. Среди пелеципод, найденных на и-ове Кок-турнак, встречаются формы, промежуточные между *Corbulamya elongata* Alex. и *Corbula helmerseni* Mich.

Наиболее характерными формами являются *Corbulamya elongata* Alex. и *Cardium* sp. n. Обе они, как и ряд других из числа приведенных в списке, являются местными формами.

Найденная фауна не определяет абсолютного возраста, но вместе с тем не противоречит выводу об отнесении тургайской серии к среднему/и верхнему олигоцену, к которому мы пришли на основании анализа возраста покрывающих и подстилающих слоев. Часто встречаемые зубы акул *Odontaspis cuspidata* Ag., по сообщению В.В. Меннера, характерны только для олигоценовых отложений.

Следует отметить, что А.К. Алексеев (1937), описавший фауну из третьей свиты горы Джаксы-клыч, считал возможным отождествить найденные им обломки *Panopaea* с *Panopaea heberti* Bosquet., а *Naticina* с *Naticina dilatata* Phill. Обе эти формы встречаются в олигоцене Центральной Европы.

Веским подтверждением олигоценового возраста тургайской серии Северного Приаралья являются находки фауны млекопитающих *Indricotherium asiaticum* Vog., *Epiaceratherium turgaicum* Vog. и др., найденной в чинках Челкар-нуры, к северу от рассматриваемого района. Костеносный горизонт представляет (Борисяк и др., 1948) пачку зеленых глин (3 м), содержащих скопления костей и пресноводную фауну *Bythinia*, *Cyclas*, *Planorbis*, *Unio*. Н.С. Зайцев (1939) нашел в нем "неокантаные зубы *Odontaspis cuspidata* Ag."

Ниже располагаются косослоистые глинистые слюдисто-кварцевые тонкозернистые пески (до 15 м), залегающие на размывтой поверхности чеганских глин. Н.С. Зайцев описал их (Зайцев, 1939) под названием слюдистой свиты, соответствующей второй свите Северного Приаралья. Наши личные наблюдения подтвердили это сходство. Над косвенным горизонтом располагаются пески с прослойками плитчатых песчаников, достигающие 15—20 м мощности. Мы полагаем, что они соответствуют четвертой свите Северного Приаралья¹.

Возраст фауны млекопитающих, собранных в костеносных слоях, А.А. Борисяк (Борисяк и др., 1948) определяет как верхне- или, быть может, даже как среднеолигоценовый.

Континентальные образования тургайской серии содержат обильную флору, возраст которой вначале определялся как аквитанский на основании близости ее к флоре Соцки и Загорья (Heer, 1858). Позднее А.Н. Криштофович (1930, 1936), разобравший на основании всего скопившегося к этому времени материала историю эволюции азиатских третичных флор, пришел к выводу о ее олигоценовом возрасте. Тогда же он предложил называть этот комплекс, состоящий из широколиственных опадающих форм, среди которых многие принадлежат к группе сережкоцветных, тургайской флорой. В своем последнем издании (1941) курса палеоботаники А.Н. Криштофович совершенно определенно говорит об олигоценовом возрасте тургайской флоры.

По представлению этого исследователя, листопадная тургайская флора, характеризующая умеренно влажный климат, еще в олигоцене получила широкое развитие на территории Азии, где следы ее найдены на большом пространстве — от Западного Казахстана до Сахалина и Аляски.

Олигоценовая флора Западной Европы сохраняла тропический характер, унаследованный ею от более раннего эоценового времени, и только в самом конце этой эпохи в составе ее появляются элементы широколиственной умеренной флоры,

¹ Аральские слои, развитые в Северном Приаралье, над песками четвертой свиты севернее 48° с.ш. отсутствуют.

мигрировавшей сюда из Азии в связи с похолоданием климата Европы. Лишь в миоцене широколиственная тургайская флора окончательно распространилась в Европе.

Ниже мы рассмотрим, какие растительные формы содержат выделенные нами свиты, используя при этом как собственные сборы, так и сборы других исследователей. В приведенные списки помещены только те сборы ископаемой флоры, которые мы с достаточной уверенностью могли привязать к одной из выделенных нами свит. Ряд случайных сборов, сделанных различными исследователями, которые мы не могли привязать к той или другой свите, здесь не рассматривается.

Среди песков первой свиты в северо-восточной части чинка Сары-булак встречаются многочисленные железистые стяжения (10—12 см в диаметре), содержащие отпечатки хорошей сохранности, среди которых были определены *Salix tenera* A.Br., *Populus balsamoides* Heer, *Juglans acuminata* A.Br., *Corylus turgaica* Pojar., *Alnus postratum* Ung., *A. feroniae* (Unger) Czeczott, *Quercus* cf. *gmelinii* A. Br., *Liquidambar europaeum* A.Br., *Prunus scottii* Heer, *Cercis turgaica* Uznadze, *Leguminosites* sp., *Zizyphus tiliaefolius* Heer, *Rhamnus gaudinii* Heer, *R. graeffii* Heer, *Cornus orbifera* Heer.

В железистых песчаниках первой свиты, выступающих в балке Тас-сай (к северу от залива Перовского), были собраны *Taxodium distichum* Heer, *Corylus insignis* Heer, *Nelumbium* sp., *Alnus postratum* Ung. и *Liquidambar europaeum* A. Br. В песчаниках первой свиты мыса Тураиглы был найден *Fagus antipovii* Heer.

В зеленоватых и оливковых глинах чинка Сары-булак, видимо относящихся ко второй свите, А.К. Алексеевым были собраны, а А.И. Поярковой (1935) определены *Populus mutabilis* Heer, *Alnus nostratum* Ung., *Carpinus grandis* Ung., *Corylus turgaica* Pojark., *Fagus antipovii* Heer, *Ficus populina* Heer (?), *Liquidambar europaeum* A.Br.

Из прослойки бурого железняка второй свиты, слагающего гору Кара-сандык (залив Перовского), И.В. Палибин (1907) по сборам Л.С. Берга определил *Sequoia langsdorfii* Heer, *Populus mutabilis* Heer, *Juglans acuminata* A.Br., *Carpinus grandis* Ung., *Corylus turgaica* Pojark. (*insignis* Heer), *Comptonia* (*Dryandra*) *ungeri* Ett., *Zizyphus tiliaefolius* Heer, *Quercus gmelinii* A. Br. и *Liquidambar europaeum* A.Br. Ряд форм из этого списка был найден и нами к востоку от горы Кара-сандык в отложениях второй свиты.

В песках и песчаных глинах, залегающих в верхней части тургайской серин в юго-западной части чинка Сары-булак и относимых нами условно к четвертой свите, найдены *Corylus turgaica* Pojark., *Alnus nostratum* Ung., *Carpinus grandis* Heer, *Quercus* sp. и *Liquidambar europaeum* A.Br. По данным А.Л. Яншина, к четвертой свите принадлежат отпечатки, собранные у ст. Джилан и определенные И.В. Палибиным как *Fagus antipovii* Heer, *Carpinus grandis* Ung., *Corylus turgaica* Pojark. (*insignis* Heer), *Quercus gmelinii* A.Br.

В самое последнее время П.А. Мчедлишвили закончена диссертационная работа, посвященная тургайской флоре, тезисы которой опубликованы (Мчедлишвили, 1948). Автор подверг критическому пересмотру все старые коллекции тургайской флоры как из Северного Приаралья, так и из более северных районов (южная часть Тургайской впадины), а также произвел новые богатые сборы.

Для всей территории, охватывающей южную часть Тургайской впадины и Северное Приаралье, он выделил четыре флороносных горизонта, относимые соответственно к среднему и верхнему олигоцену, нижнему и среднему миоцену. К первому флороносному горизонту он относит отложения первой и второй выделенных нами в Северном Приаралье свит, ко второму флороносному горизонту — отложения четвертой свиты, что само по себе не вызывает возражений, так как не нарушает действительной последовательности напластований.

Отложения третьего и четвертого флороносных горизонтов, по П.А. Мчедлишвили, развиты к северу от исследованного нами района на междуречье Иргица и

Тургая. Более древние континентальные отложения среднего и верхнего олигоцена (первый и второй флористические горизонты), развитые в Северном Приаралье, по его представлениям, здесь отсутствуют.

Отложения третьего флороносного горизонта (нижний миоцен) представлены к северу от р. Иргица хорошо слоистыми светло-серыми глинами и мелкозернистыми глинистыми светло-серыми песками с прослойками ожелезненного песчаника и светлой лиловато-серой песчанстой глинны с отпечатками растений (гомосазанбайская свита П.А. Мчедлишвили).

Здесь найдены и определены П.А. Мчедлишвили *Salvinia natelia* Schap., *Sequoia langsdorfii* Heer, *Taxodium distichum* foss. A.Br., *Glyptostrobus europaeum* Heer, *Typha latissima* A.Br., *Populus balsamoides* Goepf., *P. grandifera* Heer, *Juglans acuminata* A.Br., *Carpinus grandis* Ung., *Corylus americana* Walt. foss. Newb., *C. macquarrii* (Forbes) Heer, *C. turgaica* Pojark., *Betula brongniartii* Ett., *B. prisca* Ett., *Alnus kefersteinii* (Goepf.) Unger, *Carpentherianthus turgaicus* Bors., *Acer pictum* Thunb. var. foss. Heer, *Rhamnus* (*Frangula*) *gaudinii* Heer, *Tilia aspera* la Motte и некоторые другие. Пески залегают непосредственно на размытой поверхности морского палеогена мощностью 18 м. Выше располагаются косослонстые желтые пески с прослойками гравия и галечника и линзами железистых песчаников, достигающие мощности 20—30 м, названные им улькоякской свитой (по р. Улькояк) и отнесенные к четвертому флороносному горизонту среднемиоценового возраста.

В железистых песчанках этой свиты иряду с формами, известными из тургайской серии Северного Приаралья, он определил ряд видов, неуказываемых оттуда, как-то: *Smilax grandifolia* Ung., *Pterocarya castanaefolia* Goepf., *Myrica oeningensis* A.Br., *Nicoria bilinica* (Ung.) Krysh., *Corylus americana* Walt. foss. Nemb., *Betula dubiosa* Hollick, *Fagus orientalis* Lipsky foss. Palib., *Castanea atavia* Ung., *Quercus duensis* Balkow., *Ulmus longifolia* Ung., *Magnolia ingfieldii* Heer, *Platanus aceroides* Goepf. и некоторые другие.

Осадки четвертого флороносного горизонта П.А. Мчедлишвили находит и в Северном Приаралье. Так, у северной оконечности песков Малые Барсуки между станциями Тогуз и Кара-чокат он собрал флору из нижней и верхней частей песчаников, слагающих холм, внутри которых прослеживается мало-мощный слой конгломерата. Флора из нижней части песчанков, содержащая ряд форм, обычных для континентального олигоцена Северного Приаралья, отнесена им ко второму флороносному горизонту. Флора из верхней части песчаников, помимо форм, встреченных и ниже, содержит ряд видов, общих с флорой улькоякской свиты междуречья Иргица и Тургая. Это обстоятельство позволило П.А. Мчедлишвили отнести верхнюю часть песчанков к четвертому флороносному горизонту, имеющему, по его представлениям, среднемиоценовый возраст. Таким же возрастом этот автор датирует большую часть коллекции В.И. Талиева, собранную последним в окрестностях ст. Кара-чокат и обработанную М.Д. Узнадзе, в которой был также обнаружен ряд общих с улькоякской свитой форм.

Однако такой вывод никак не вяжется с геологическим строением этого участка. По нашим данным, на песках континентального олигоцена, среди которых мы часто встречали прослойки песчаника, располагаются глины и мергели аральских слоев, занимающие наиболее высокие гипсометрические отметки и сохранившиеся только на вершинах столовых плато, расположенных вблизи ст. Кара-чокат. Более молодые отложения (исключая четвертичные) здесь не были обнаружены ни нашими работами, ни исследованиями А.К. Алексеева и Л.Б. Рухна. Песчанки, из которых П.А. Мчедлишвили собрал флору, залегают гипсометрически и стратиграфически ниже нижнемиоценовых аральских слоев и, следовательно, должны относиться к одной из свит континентального олигоцена Северного Приаралья (вероятно, к четвертой свите).

Но есть ли у нас действительные основания относить улькоякскую свиту междуручья Иргица и Тургая к среднему миоцену? П.А. Мчедlishvili это делает на основании лишь общего вида флоры, который представляется ему более молодым по сравнению с олигоценовой флорой Северного Приаралья. Вместе с тем сам он замечает (Мчедlishvili, 1948), что "среднемиоценовая флора Казахстана по типу близка к верхнеолигоценовой флоре, но она намного богаче ее". Одно богатство не может служить, на наш взгляд, критерием для определения более молодого возраста, тем более что общий облик обеих флор очень сходен.

Выше мы могли убедиться, что этот комплекс флоры встречается в окрестностях ст. Кара-чокат в песчаниках, залегающих заведомо ниже аральских нижнемиоценовых слоев. Мы полагаем поэтому, что улькоякскую свиту следует относить к верхнему олигоцену и параллелизовать ее с четвертой свитой Северного Приаралья. Тем самым комплекс найденной в ней флоры будет характерным для четвертой свиты, т.е. для самых верхов олигодена.

Подстилающие улькоякскую свиту серые глины и мелкозернистые глинистые светло-серые пески с прослойками лиловато-серых глин, залегающие непосредственно на размытой поверхности морского палеогена, следует параллелизовать с отложениями второй свиты Северного Приаралья, которую они очень напоминают по общему виду, и со слюистой свитой Н.С. Зайцева (1939), залегающей в западных чинках Челкар-нуры под костеносными отложениями с индрикотериями. Быть может, им соответствуют также и отложения третьей свиты Северного Приаралья и костеносного горизонта Челкар-нуры. Следовательно, возраст песков и глин, залегающих под улькоякской свитой, следует считать среднеолигоценовым, но никак не ижнемиоценовым.

Основным аргументом, приводимым П.А. Мчедlishvili в пользу отнесения светло-серых песков и лиловатых глин, развитых севернее р. Иргица, к нижнему миоцену, явилось наличие в них ископаемой флоры, имеющей много общих видов с флорой так называемой сазанбайской свиты. Отложения последней развиты в центральной части Тургайской впадины и относятся Зайцевым (1939) к нижнему миоцену на основании залегания над индрикотериевыми слоями. Миоценовый возраст их не может, однако, считаться доказанным, так как соотношение их со слоями, содержащими нижнемиоценовую мастодонтовую фауну, развитыми по р. Джилянчик, до сих пор осталось невыясненным.

Просмотр списка ископаемых растений сазанбайской свиты (Борсук, 1935) показывает, что большинство из них встречается среди отложений континентального олигодена Северного Приаралья и лишь представители рода *Betula* и отпечатки цветка *Carpenterianthus turgaicus* М. Vorsuk не указывались ранее оттуда. Мы полагаем, что само по себе наличие *Betula* не может служить указанием на миоценовый возраст вмещающих отложений, тем более что в самое последнее время в коллекциях В.И. Талиева и П.А. Мчедlishvili, собранных в Северном Приаралье из песчанков около ст. Кара-чокат, залегающих ниже аральских слоев нижнего миоцена и, вероятно, относящихся к четвертой свите, П.А. Мчедlishvili обнаружил *Betula prisca* Ett. и *B. dubiosa* Holl.

Следует отметить, что первый из этих двух видов известен из олигодена Сахалина (верхнедуйская свита), а второй — из эоценовых отложений Аляски. Таким образом, распространение этих видов не ограничивается миоценом.

Представление П.А. Мчедlishvili о миоценовом возрасте континентальных толщ, развитых на междуручье Иргица и Тургая, кажется маловероятным еще и потому, что развитые здесь континентальные образования чрезвычайно сходны по своему составу с континентальным олигоценом Северного Приаралья. Они располагаются, так же как и в этом последнем районе, непосредственно на размытой поверхности морского палеогена, верхи которого, судя по заключенной в них фауне, не моложе нижнего олигодена. Отнесение континентальных образо-

По П. А. Мчедlishvili				По В. А. Вахрамееву		
Подотдел	Северное Приаралье	Междуречье Иргиза и Тургая		Северное Приаралье	Междуречье Иргиза и Тургая	Западные чинки Челкар-нурь
Средний миоцен		Улькойская свита песков и песчаников	4-й флороносный горизонт	—	—	—
Нижний миоцен		Гомосазанбайская свита, серые глины и глинистые пески	3-й флороносный горизонт			Слои с мастодонтовой фауной р. Джиланчик
				Аральские слои		?
Верхний олигоцен	Четвертая свита	Отложения уничтожены размывом	2-й флороносный горизонт	Четвертая свита	Улькойская свита (пески и песчаники)	Пески с прослойками песчаника
	Третья свита			Третья свита солоноватоводная		
Средний олигоцен	Вторая свита		1-й флороносный горизонт	Вторая свита		Серые глины и глинистые песчаники с прослойками глин
	Первая свита	Первая свита			?	
Морские отложения чеганской свиты (верхний эоцен—нижний олигоцен)						

ваний междуречья Иргиза и Тургая к миоценовому возрасту заставляет П. А. Мчедlishvili допускать полное уничтожение последующим размывом средне- и верхнеолигоценовых отложений к северу от р. Иргиза, чему нет никаких доказательств.

При постановке в будущем съемочных работ надо обратить внимание на полноту сборов ископаемой флоры и на привязку их к определенным свитам. Только в этом случае мы сможем дать исчерпывающую палеоботаническую характеристику отдельным свитам и выделить руководящие комплексы. В настоящее же время стратиграфия тургайской серии на основе изучения растительных остатков еще не может считаться разработанной.

Приводимая таблица отражает наше представление о соотношении и возрасте рассмотренных выше отложений.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ И СОЛОНОВАТОВОДНЫХ ОСАДКОВ ОЛИГОЦЕНА СЕВЕРНОГО ПРИАРАЛЬЯ

В конце нижнего олигоцена море отступило на юго-запад, осушив всю область Северного Приаралья, а также смежные районы бассейнов Чегана на юге и Иргиза на севере. Процесс постепенного обмеления моря сопровождается появлением в верхах чеганской свиты песков и песчаников, преобладаю-

щих над глинами. Об этом же говорит и песчано-глинистый характер ащайрыкской свиты, развитой в восточной части северных чинков Устюрта.

На плоской и низменной суше, сложенной на поверхности осадками палеогена, началась эрозия, которая уничтожила местами целиком всю чегаискую свиту, достигавшую мощности 100—150 м. На эрозионный характер денудации указывает крайняя неровность поверхности морского палеогена, изобилующая глубокими руслообразными впадинами, впоследствии заполненными осадками первой свиты. Возникшие речные русла имели сток, направленный в общем к юго-востоку и югу, где располагалось море. Истоки этих рек, вероятно, находились в предгорьях современных Мугоджар, возвышавшихся над плоской поверхностью возникшей суши.

Отложения первой свиты представлены толщей рыхлых мелкозернистых и тонкозернистых, часто косослоистых кварцевых и слюдисто-кварцевых песков с прослойками железистых песчаников и подчиненными прослойками глин. В отдельных разрезах часть песков замещается песчанистыми глинами (северо-восточная часть чинка Сары-булак).

В ряде разрезов среди песков и алевроитов первой свиты были встречены бурые железняки. Наиболее распространенной разновидностью их являются оолитобобовые железняки, состоящие из сцементированных окислами железа оолитов и в меньшей степени бобовин с примесью кластического материала, в котором преобладает кварц. Несколько меньше распространены конгломератовые железняки, представляющие грубо- и неправильно-слоистую породу, состоящую из полукатаных кусков оолитового и оолито-бобового железняка, обломков железистых конкреций и жезд, галек железистого песчаника и иногда галек кварца, сцементированных окислами железа. В цементе много кластического материала, в котором преобладают кварцевые зерна.

Осадки первой свиты развиты преимущественно в южной части района (заливы Перовского, Паскевича, Тще-бас). Они залегают широким плащом на отложениях морского палеогена, выполняя отдельные глубокие впадины на его размытой поверхности (см. рис. 3).

Глубина впадин достигает 40 м, крутизна склонов местами превышает 10—15°. Видимо, мы имеем дело с какими-то руслами и озерными отложениями, выработанными эрозией перед отложением осадков первой свиты. Местами осадки второй свиты срезают их, располагаясь непосредственно на морском палеогене.

Мощность первой свиты вследствие неровностей ее подошвы очень изменчива и достигает максимальных размеров (40—60 м) в отдельных точках северного берега залива Перовского и чинка Сары-булак, а также близ мыса Туранглы. Такие мощности относятся к средней части глубоких ложбин. Судя по составу, характеру косой слоистости и условиям залегания, отложения первой свиты представляют осадки русел, стариц и озер.

Севернее, в бассейне рек Иргиза и Улькояка, а также на западе, в Примугоджарье, отложение, видимо, не происходило, а преобладал снос. Приуроченные к этому району верховья рек еще продолжали врезываться, выравнивая свой профиль равновесия.

Широколиственная листопадная растительность, произраставшая в момент формирования как первой, так и последующих свит, указывает на существование умеренного влажного климата без суровых зим. По своему типу этот растительный комплекс, в составе которого преобладают граб, бук, ольха, лещина, грецкий орех и ликвидамбр, очень близок к современной лесной растительности Западной Грузии. Вечнозеленые элементы имеют резко подчиненное значение. Они встречаются только в первой и второй свитах (вечнозеленые дубы, фикусы, миртовые), исчезая в четвертой.

Вторая свита имеет характерный петрографический состав. В преобладающем большинстве разрезов значительная часть ее сложена тонкослоистыми глинами

лиловато-серой и светло-шоколадной окраски. Слоистость глины обусловлена чередованием тонких пропластков слюдисто-кварцевого песка. Глины содержат сростки кристаллов гипса и большое количество растительных остатков, скопления которых образуют в ряде мест углистые прослойки.

Глины обычно слагают нижние две трети разреза второй свиты, а верхняя часть ее, связанная с подстилающими глинами постепенным переходом, представлена глинистыми песками, переслаивающимися с песчанистыми глинами. Песчаность глин возрастает кверху; иногда в них наблюдаются прослойки белого кварцевого песка. Обращает внимание ряд внутрiformационных размывов, поверхности которых косо срезают отдельные горизонты второй свиты, как это хорошо видно на рис. 3. Мощность свиты меняется в широких масштабах — от 0 до 50—60 м.

Отложения второй свиты залегают с размывом на подстилающих породах. На севере в основании свиты обычно наблюдается слой грубозернистого железистого песчаника или даже галечник, сложенный гальками кварца и метаморфических пород. Наличие песков и галечников на севере легко объясняется близостью Мугоджар, служивших основным источником обломочного материала. На юге чаще всего глины второй свиты залегают на осадках первой свиты или на морском палеогене непосредственно, без песчаного или галечного слоя в основании. Отсутствию базального конгломерата способствует рыхлость подстилающих пород (пески и глины), не дающих при размыве гальки. В разрезе горы Кара-сандык, где отложения второй свиты залегают на бурых железняках первой свиты, в основании второй свиты появляется слой конгломератового железняка, представляющий продукт размыва и перетолжения подстилающей породы.

На юге мощный базальный конгломерат находится в северо-западном углу Аральского моря (залив Кум-суат), где он представлен плохо окатанными обломками (до 0,80 м) палеозойских пород, гранитов, диабазов и кристаллических сланцев, залегающих на размытой поверхности чеганской свиты. Подобные глины вряд ли могли быть принесены из Мугоджар, расположенных в 250 км от этого пункта. Следует предполагать, что в то время где-то поблизости, в области Северного Устюрта, находился палеозойский массив, с которого сносились эти глыбы.

Доказательства в пользу существования такого массива палеозоя, ныне скрытого отложениями сармата, были недавно приведены А.Л. Яшиным (1948). Ниже, при описании северных чинков Устюрта, мы укажем на присутствие как внутри тургайской серии, так и в основании среднего миоцена полуокатанных обломков палеозойских пород, источником которых, несомненно, являлся этот массив, размывавшийся вплоть до верхнего миоцена.

Отложения второй свиты более широко распространены. Особенно широко развиты они на юге района, в полосе, примыкающей к Аральскому морю, и на юго-западе, где они находятся в большинстве разрезов. Здесь отложения второй свиты залегают широким плащом изменчивой мощности на неровной поверхности подстилающих пород, выклиниваясь лишь к отдельным наиболее высоким возвышенностям подземного рельефа морского палеогена. Выклинивание второй свиты чаще всего происходит здесь в зоне антиклинали (горы Аю-аран, Биль-аран); в этих точках отмечается залегание четвертой свиты непосредственно на саксаульских песках.

В северной половине района, примыкающей к бассейну р. Иргиза, осадки второй свиты часто выпадают из разреза, отложения четвертой свиты распространены непосредственно на морском палеогене. Судя по описанию Е.П. Бойцовой, глины и тонкие глинистые пески, характерные для второй свиты, развиты на междуречье Иргиза и Тургая. Известны они и в чинках Челкар-нурь.

Рассматривая характер залегания второй свиты (см. рис. 3), мы видим, что местами она выполняет глубокие ложбины, врезаемые в отложения первой свиты и в нижележащие чеганские глины. Такое соотношение ясно показывает, что перед началом отложения второй свиты произошло оживление эрозии и возникновение новых ложбин стока, вызванное поднятием Северного Приаралья.

Период врезывания долин на границе образования первой и второй свит был кратковременным, сменившись отложением озерных осадков второй свиты. С этим моментом связано новое опускание местности, вызвавшее понижение базиса эрозии, подпруживание рек и возникновение крупного озерного бассейна. Находка прослойки ракушечника с *Corbulatua* в основании второй свиты в заливе Перовского указывает на кратковременную ингрессию моря на юг.

Озерное происхождение основной массы пород второй свиты подтверждается преобладанием глин с ясной тонкой слоистостью, наличием пресноводных унионид. Тонкая слоистость глин, обусловленная тончайшими пропластками песка, возможно, возникла в результате сезонных изменений характера приносимых осадков.

Наступившее с юга и юго-запада море прервало отложение озерных осадков второй свиты; отложения третьей свиты представлены тонко- и мелкозернистыми песками, глинистыми песчаниками и глинами небольшой мощности (2—5 м). Состав третьей свиты в удаленных друг от друга разрезах довольно различен, и поэтому трудно привести ее общие литологические признаки. Повсеместно она отличается от ниже- и вышележащих слоев континентального олигоцена хорошей горизонтальной слоистостью и большой выдержанностью слоев по простиранию. В большинстве разрезов вблизи берегов Аральского моря для нее характерны прослойки зеленых глин и тонкие прослойки плитчатого железистого песчаника.

Отложения третьей свиты, заключающие солоноватоводную фауну моллюсков, найдены только в юго-восточной части района в небольшом числе точек (гора Джаксы-клыч, п-ов Кок-турнак, залив Перовского, о-в Куг-арал; в последней точке фауна не была найдена). Условно к отложениям третьей свиты мы относим буроватые глины с остракодами, обнаруженные в разрезе чинка Сары-булак.

Осадки третьей свиты залегают почти горизонтально (мы откидываем незначительный тектонический наклон слоев), почти не меняясь в мощности на протяжении 20—30 км. Из этого следует, что они осаждались на поверхности, выровненной отложением осадков третьей свиты, и что постепенное опускание привело к ингрессии мелководного моря, затопившего южную часть Северного Приаралья, где перед этим отлагались озерные осадки.

Судя по населявшей его фауне, отличавшейся бедностью видов, морской бассейн был заметно опресненным. Море простиралось лишь немного в глубь современного Приаралья, так как севернее чинка Сары-булак его осадки отсутствуют. На севере и северо-западе в это время, вероятно, продолжали отлагаться озерные осадки, которые, будучи неотличимы от пород второй свиты, описывались нами совместно.

Четвертая свита представлена на севере и северо-западе района, в области, примыкающей к Мугоджарскому массиву палеозоя, грубозернистыми и мелкозернистыми плохо отсортированными, часто косослоистыми песками с прослойками железистых песчаников и железистым крупногалечным конгломератом в основании. Прослойки гравийных конгломератов встречаются здесь и внутри свиты.

Подобные грубозернистые и косослоистые пески развиты и на междуречье Иргиза и Тургая (улькюкская свита), где они были отнесены к миоцену (Мчедлишвили, 1948). На юге и особенно на юго-востоке района это мелкозернистые или даже тонкозернистые, часто косослоистые, белые и охристые, кварцевые и слюдисто-кварцевые пески с прослойками железистого песчаника. Реже встречаются прослойки зеленовато-серых и серых глин. Исключением является

лиловато-серой и светло-шоколадной окраски. Слоистость глины обусловлена чередованием тонких пропластков слюдисто-кварцевого песка. Глины содержат сростки кристаллов гипса и большое количество растительных остатков, скопления которых образуют в ряде мест углистые прослойки.

Глины обычно слагают нижние две трети разреза второй свиты, а верхняя часть ее, связанная с подстилающими глинами постепенным переходом, представлена глинистыми песками, переслаивающимися с песчанистыми глинами. Песчанность глин возрастает кверху; иногда в них наблюдаются прослойки белого кварцевого песка. Обращает внимание ряд внутрiformационных размывов, поверхности которых косо срезают отдельные горизонты второй свиты, как это хорошо видно на рис. 3. Мощность свиты меняется в широких масштабах — от 0 до 50—60 м.

Отложения второй свиты залегают с размывом на подстилающих породах. На севере в основании свиты обычно наблюдается слой грубозернистого железистого песчаника или даже галечник, сложенный гальками кварца и метаморфических пород. Наличие песков и галечников на севере легко объясняется близостью Мугоджар, служивших основным источником обломочного материала. На юге чаще всего глины второй свиты залегают на осадках первой свиты или на морском палеогене непосредственно, без песчаного или галечного слоя в основании. Отсутствию базального конгломерата способствует рыхлость подстилающих пород (пески и глины), не дающих при размыве гальки. В разрезе горы Кара-сандык, где отложения второй свиты залегают на бурых железняках первой свиты, в основании второй свиты появляется слой конгломератового железняка, представляющий продукт размыва и перетложения подстилающей породы.

На юге мощный базальный конгломерат находится в северо-западном углу Аральского моря (залив Кум-суат), где он представлен плохо окатанными обломками (до 0,80 м) палеозойских пород, гранитов, диабазов и кристаллических сланцев, залегающих на размывной поверхности чеганской свиты. Подобные глины вряд ли могли быть принесены из Мугоджар, расположенных в 250 км от этого пункта. Следует предполагать, что в то время где-то поблизости, в области Северного Устюрта, находился палеозойский массив, с которого сносились эти глыбы.

Доказательства в пользу существования такого массива палеозоя, ныне скрытого отложениями сармата, были недавно приведены А.Л. Яншиным (1948). Ниже, при описании северных чинков Устюрта, мы укажем на присутствие как внутри тургайской серии, так и в основании среднего миоцена полуокатанных обломков палеозойских пород, источником которых, несомненно, являлся этот массив, размывавшийся вплоть до верхнего миоцена.

Отложения второй свиты более широко распространены. Особенно широко развиты они на юге района, в полосе, примыкающей к Аральскому морю, и на юго-западе, где они находятся в большинстве разрезов. Здесь отложения второй свиты залегают широким плащом изменчивой мощности на неровной поверхности подстилающих пород, выклиниваясь лишь к отдельным наиболее высоким возвышенностям подземного рельефа морского палеогена. Выклинивание второй свиты чаще всего происходит здесь в зоне антиклинали (горы Аю-аран, Биль-аран); в этих точках отмечается залегание четвертой свиты непосредственно на саксаульских песках.

В северной половине района, примыкающей к бассейну р. Иргиза, осадки второй свиты часто выпадают из разреза, отложения четвертой свиты располагаются в этом случае непосредственно на морском палеогене. Судя по описанию Е.П. Бойцовой, глины и тонкие глинистые пески, характерные для второй свиты, развиты на междуречье Иргиза и Тургая. Известны они и в чинках Челкар-нуры.

Рассматривая характер залегания второй свиты (см. рис. 3), мы видим, что местами она выполняет глубокие ложбины, врезанные в отложения первой свиты и в нижележащие чеганские глины. Такое соотношение ясно показывает, что перед началом отложения второй свиты произошло оживление эрозии и возникновение новых ложбин стока, вызванное поднятием Северного Приаралья.

Период врезывания долин на границе образования первой и второй свит был кратковременным, сменившись отложением озерных осадков второй свиты. С этим моментом связано новое опускание местности, вызвавшее понижение базиса эрозии, подпруживание рек и возникновение крупного озерного бассейна. находка прослойки ракушечника с *Corbulatua* в основании второй свиты в заливе Перовского указывает на кратковременную ингрессию моря на юг.

Озерное происхождение основной массы пород второй свиты подтверждается преобладанием глины с ясной тонкой слоистостью, наличием пресноводных унионид. Тонкая слоистость глин, обусловленная тончайшими пропластками песка, возможно, возникла в результате сезонных изменений характера приносимых осадков.

Наступившее с юга и юго-запада море прервало отложение озерных осадков второй свиты; отложения третьей свиты представлены тонко- и мелкозернистыми песками, глинистыми песчаниками и глинами небольшой мощности (2—5 м). Состав третьей свиты в удаленных друг от друга разрезах довольно различен, и поэтому трудно привести ее общие литологические признаки. Повсеместно она отличается от ниже- и вышележащих слоев континентального олигоцена хорошей горизонтальной слоистостью и большой выдержанностью слоев по простиранию. В большинстве разрезов вблизи берегов Аральского моря для нее характерны прослойки зеленых глин и тонкие прослойки плитчатого железистого песчаника.

Отложения третьей свиты, заключающие солоноватоводную фауну моллюсков, найдены только в юго-восточной части района в небольшом числе точек (гора Джаксы-клыч, п-ов Кок-турнак, залив Перовского, о-в Куг-арал; в последней точке фауна не была найдена). Условно к отложениям третьей свиты мы относим буроватые глины с остракодами, обнаруженные в разрезе чинка Сары-булак.

Осадки третьей свиты залегают почти горизонтально (мы откидываем незначительный тектонический наклон слоев), почти не меняясь в мощности на протяжении 20—30 км. Из этого следует, что они осаждались на поверхности, выровненной отложением осадков третьей свиты, и что постепенное опускание привело к ингрессии мелководного моря, затопившего южную часть Северного Приаралья, где перед этим отлагались озерные осадки.

Судя по населявшей его фауне, отличавшейся бедностью видов, морской бассейн был заметно опресненным. Море простиралось лишь немного в глубь современного Приаралья, так как севернее чинка Сары-булак его осадки отсутствуют. На севере и северо-западе в это время, вероятно, продолжали отлагаться озерные осадки, которые, будучи неотличимы от пород второй свиты, описывались нами совместно.

Четвертая свита представлена на севере и северо-западе района, в области, примыкающей к Мугуджарскому массиву палеозоя, грубозернистыми и мелкозернистыми плохо отсортированными, часто косослоистыми песками с прослойками железистых песчаников и железистым крупногалечным конгломератом в основании. Прослойки гравийных конгломератов встречаются здесь и внутри свиты.

Подобные грубозернистые и косослоистые пески развиты и на междуречье Иргиза и Тургая (улькюкская свита), где они были отнесены к миоцену (Мчедlishvili, 1948). На юге и особенно на юго-востоке района это мелкозернистые или даже тонкозернистые, часто косослоистые, белые и охристые, кварцевые и слюдисто-кварцевые пески с прослойками железистого песчаника. Реже встречаются прослойки зеленовато-серых и серых глин. Исключением является

разрез чинка Сары-булак, в юго-западной части которого в составе свиты преобладает тонкое переслаивание песков и глин. Обращает на себя внимание значительная слоистость большинства песков четвертой свиты; особенно интересен в этом отношении разрез залива Перовского, где встречены прослойки песка, почти целиком состоящие из листочков мусковита. Несмотря на значительное ожелезнение отдельных прослоек песка, превращенных в железистые песчаники, линз бурых железняков четвертая свита не имеет; мощность песков четвертой свиты достигает 25—30 м.

Такие признаки, как огромное преобладание песков и галечников, плащеобразное распространение, захватывающее значительную площадь, изменение величины зерен песка, их окатанности и сортированности в направлении от Мугоджар к югу и востоку, наличие на севере и северо-западе огромного количества мугоджарского обломочного материала, в котором отдельные обломки имеют в диаметре 0,5—0,8 м, разнообразная слоистость (от правильной горизонтальной до неясной и косой) и, наконец, невыдержанность отдельных горизонтов, — все это говорит о том, что четвертая свита сложена осадками подножий палеозойских возвышенностей, какими в то время являлись Мугоджары и некоторые более мелкие массивы, расположенные к востоку от них.

Своим происхождением четвертая свита обязана крупным поднятиям, происшедшим в верхнем олигоцене и вызвавшим на юге отступление моря, а на севере воздымание Мугоджар. Резко усилившаяся эрозийная деятельность вызвала интенсивный снос обломочного материала. Частая перемена положения русла приводила к срезыванию одних песчаных пачек другими и появлению внутренних размывов, отмечаемых обычно отложением галечников. В то время, когда ближе к подножию палеозойских массивов накоплялись грубые неотсортированные пески с прослойками галечников, содержащих крупные, почти неокатанные глыбы, далее к югу, у побережья современного Аральского моря, отлагались более отсортированные мелкозернистые и тонкозернистые пески, почти лишенные галечников и иногда содержащие прослойки глин. Для южной части Северного Приаралья можно допустить существование озерных бассейнов.

В начале миоцена новое опускание погрузило область Северного Приаралья под уровень моря, начавшего отлагать осадки аральских слоев.

СЕВЕРНЫЙ УСТЮРТ

Интересующие нас отложения среднего и верхнего олигоцене обнажаются в обрывах Северного Устюрта почти на всем его протяжении от Чаграйского плато на востоке до горы Яман-айраклы на западе. К югу от чинка они повсюду скрыты более молодыми отложениями миоцена, к северу уничтожены эрозией.

В восточной части чинка, примыкающей к Чаграйскому плато, отложения среднего и верхнего олигоцене еще представлены континентальными образованиями тургайской серии, среди которых можно пытаться найти аналоги первой, второй и четвертой свит, выделенных нами в Северном Приаралье. На левом склоне Аще-сая, разрезающем северный чинк Устюрта в месте его поворота на северо-восток, обнажаются (сверху вниз):

1. Пески преимущественно мелкозернистые, сильно обохренные, с малиновыми пятнами и стяжениями железистого песчаника. На поверхности песков встречаются редкая галька кварца и обломки окварцованных палеозойских пород до 20 см в диаметре. По простиранию в них появляются многочисленные прослойки неравномернозернистого плитчатого железистого песчаника с примесью грубозернистого материала. Мощность всего слоя 2—2,5 м.

2. Глины серые, с охристыми пятнами, гипсоносные, по простиранию не выдерживаются; мощность до 1 м.

3. Пески тонкозернистые, светло-серые, местами слегка обохренные, с тонкими прослойками серых глин и плитками железистого песчаника. В кровле слоя проходит горизонт стяжений железистого песчаника. Мощность всего слоя 1,5 м.

4. Глины серые с фиолетовым оттенком, тонкосланцевые, с распыленным растительным детри-

тусом, на плоскостях напластования припудрены белым тонкозернистым песком, иногда образующим тонкие прослойки; мощность до 12 м.

5. Пески глинистые, тонкозернистые, с прослойками фиолетово-серых песчаных тонкослоистых глин; на поверхности глин встречаются редкая галька и полуокатанные обломки кварца и палеозойских пород (кремнистые сланцы, туфы); мощность 3,5 м.

6. Пески косослоистые, преимущественно мелкозернистые, с примесью среднезернистого материала. Пески сильно ожелезнены и имеют густо-желтую окраску, среди них встречаются прослойки железистого песчаника и реже песчанистого бурого железняка, особенно в верхней части слоя.

Пески слоя 6, отождествляемые нами с отложениями первой свиты Северного Приаралья, образуют линзу, заполняющую нижнюю часть глубокой впадины, вымытой на поверхности глин морского палеогена до отложения песков. Край впадины сложен отложениями аще-айрыкской свиты, из-под которых выступают глины чеганской свиты. Отметим наличие среди песков прослоек песчанистого бурого железняка, часто встречаемого среди отложений первой свиты Северного Приаралья.

Слои 2—5 относятся к отложениям второй свиты, для которой особенно характерно наличие серых с фиолетовым оттенком тонкослоистых глин (слой 4). В подошве глин располагается слой песка с гальками кварца и полуокатанными обломками палеозойских пород, наличие которых в основании второй свиты указывалось нами для Северо-Западного Приаралья (залив Кум-суат), непосредственно примыкающего к рассматриваемому району.

Мощность пород второй свиты достигает максимума в центре упомянутой впадины, уменьшаясь к краям. Они, так же как и отложения первой свиты, выклиниваются целиком. Слои 1—3 приведенного выше разреза, залегающие практически горизонтально, мы условно относим к четвертой свите.

Со сходным разрезом континентального олигоцена мы встречаемся несколько севернее, в районе устья оврага Жибеске.

Отложения морского палеогена, подстилающие континентальные образования, распадаются в пределах восточной части Северного Устюрта на две выделенные О.С. Вяловым свиты — аще-айрыкскую и чеганскую.

Аще-айрыкская свита представлена полосчатыми светло-серыми и желтовато-серыми глинами, несущими обычно в нижней своей половине прослойки тонкозернистых светло-серых песков, подчеркивающих слоистость. Характерной особенностью свиты являются редкие линзы, сложенные битой ракушкой *Surgina*, встречающиеся на разных стратиграфических уровнях. За редкими исключениями, в аще-айрыкской свите, кроме *Surgina*, не встречается никакой другой фауны. Мощность аще-айрыкской свиты очень изменчива, колеблется от 5—6 до 40 м; в значительной мере это колебание связано с размывом свиты, предшествовавшим отложению тургайской серии. В центральной части только что описанной впадины, заполненной отложениями тургайской серии, аще-айрыкские отложения целиком уничтожены размывом.

Ниже располагаются зеленовато-серые глины чеганской свиты, уже знакомой нам по Северному Приаралю. Глины местами содержат богатую фауну разнообразных гастропод и пелеципод и ряд горизонтов мергелисто-сидеритовых септарий эллипсоидальной формы. С отложениями аще-айрыкской свиты чеганские глины соединены постепенным переходом.

К северу от оврага Аще-сай в разрезе Чаграйского плато тургайская серия представлена толщей (10—15 м) слюдисто-кварцевых тонкозернистых песчаных серых и зеленовато-серых, нередко обожженных глин. Отдельные прослойки песков и глин окрашены в малиновые тона, резко выделяясь на желтовато-сером и белом фоне песков. Обычно в верхней части песков проходят прослойки кварцевого песчаника, сцементированного бурым железняком. Пески залегают на поверхности аще-айрыкских глин, лежащие выше отложения уничтожены эрозией.

К юго-востоку от мыса Чаграй в основании песков встречена линза коричнево-бурых сильно железистых песчаников, содержащих обильную флору. Мною отсюда определены: *Phragmites* sp., *Myrica oeningensis* Heer (= *Dryandra ungeri* Ett.), *Juglans acuminata* A. Br., *Hicorya bilinica* (Ung.) Krysht., *Corylus grandis* Ung., *C. turgaica* Pojark., *C. macquarri* (Forbes) Heer, *Alnus nostratum* Ung., *Fagus deucalionis* Ung., *Quercus gmelinii* Ung., *Ulmus punctata* A.Br., *Liquidambar europaeum* A. Br., *Acer* sp., *Grewia* (?) *crenata* Heer, *Myrtus aralensis* sp. n., плоды *Cercidiphyllum* (*Nyssa*).

В приведенном списке особенное внимание обращает *Myrtus aralensis* sp. n. Принадлежность отпечатков к семейству миртовых доказывается присутствием у них жилки, идущей вдоль края листа, в которую упираются боковые вторичные жилки, перисто отходящие от главной. Подобный тип жилкования можно наблюдать у современных миртовых, например у эвкалиптов. Миртовые принадлежат к вечнозеленым растениям.

Другая линза железистых песчаников и песчаных бурых железняков, залегающих в основании белых песков, была встречена около самого мыса Чаграй с его южной стороны. Однако отпечатков листьев здесь обнаружено не было. Наличие вечнозеленых растений и залегание песчаников с флорой в основании разреза континентального олигоцена заставляют нас относить их к первой свите Северного Приаралья.

Не исключено, однако, что верхняя часть песчаной толщи Чаграйского плато может уже соответствовать четвертой свите Северного Приаралья.

В нижнем течении р. Чеган, по-видимому где-то в пределах Чаграйского плато, В.В. Богачевым в железистых песчаниках тургайской серии была собрана фауна, представляющая смесь морских и солоноватоводных форм, список которых помещен в работе О.С. Вялова (1945). Здесь найдены *Cardium* cf. *ruthenium* Hilb., *Limnocardium prigozovskii* sp. n., *Cyprina* aff. *rotundata* A. Br., *Venus islandicoides* Lam., *Cytherea* aff. *erycina* Lam., *Corbulamya crassa* Sand., *Erycina* sp. n., *Cyrena semistriata* Desh., *C. bergiana* Mich., *Natica cylosus* Nyst., некоторые другие гастроподы, а также зубы акул. Ряд приведенных форм очень близок к формам из третьей свиты Северного Приаралья; на этом основании можно думать, что и здесь мы имеем дело со свитой солоноватоводных отложений, залегающих среди континентальных образований тургайской серии и одновозрастных третьей свите Северного Приаралья. Лично нам этот горизонт обнаружить не удалось. В.В. Богачев полагает, что состав фауны позволяет предполагать верхнеолигоценый возраст.

Двигаясь от Аще-сая в западном направлении, мы наблюдаем, как в кровле тургайской серии появляется комплекс пород миоцена (см. рис. 2). Верхнюю часть чинка, обычно выступающую карнизом, слагают слоистые известняки, окрашенные в белые, желтоватые и реже зеленовато-серые тона. Известняки содержат фауну среднего сармата: *Mactra fabreana* d'Orb., *Cardium* ex gr. *fittoni* d'Orb., *Tapes gregarius* (Partsch) M. Horn., *Nassa* ex gr. *duplicata* Sow. и др.

Ниже располагаются плотные неслоистые известковистые глины, неравномерно окрашенные в буровато-красные и зеленовато-серые тона. В кровле глин обычно преобладает буровато-красная окраска. В глинах рассеяны мелкие неровные белые известковистые стяжения, местами тесно сближенные и образующие невыдержанные прослойки. Преобладающий диаметр стяжений около 5 мм. В большинстве разрезов глины книзу переходят в тонкозернистые известковистые светлоокрашенные пески, несущие известковистые стяжения и прослойки песчанистого известняка. Мощность глин достигает 30 м.

Глины и подстилающие их пески содержат два горизонта устричника, отмеченные, однако, далеко не во всех разрезах. Более часто встречается нижний устричник, сложенный створками *Ostrea gryphoides* Schloth., располагающийся обычно среди тонкозернистых песков. Севернее горы Токсан-бай в обрывах

Устьярта, обращенных к западу, совместно с *Ostrea gryphoides* нами были найдены *Cardium ex gr. turonicum* Meyer, *Meretrix islandicoides* Lam., *Ervilia pusilla* Phill., *Ostrea* sp., *Syrpina* (?) и *Natica* sp.

Верхний устричник, сложенный створками *Ostrea digitalina* Dud., появляется лишь значительно западнее (в районе горы Кызыл-кууз) в месте поворота чинка к югу, располагаясь в верхней трети буровато-красных глин.

Оба устричника были описаны О.С. Вяловым (1929, 1931). Наши исследования, помимо устричников, обнаружили в ряде разрезов прослойку ракушечного известняка с *Ervilia praepodolica* Andrus. (слагает основную массу известняка), *Dopax cf. tarchanensis* Andrus., *Lutraria cf. primipara* Eichw., *Cardium* sp., *Mastra* sp. Фауна эта, по мнению Б.П. Жижченко, указывает на нижнюю половину среднего миоцена (тарханско-чокракские слои). В разрезе, находящемся к югу от горы Кызыл-кууз, ракушняк с *Ervilia* располагается над устричником с *Ostrea digitalina*. В более восточных разрезах чинка, где *O. digitalina* не была найдена, горизонт с *Ervilia* залегает примерно в средней части буровато-красных глин. В разрезах к югу и северу от горы Токсан-бай ниже устричника с *O. digitalina* были обнаружены *Pecten (Chlamys) opercularis* L. var. cf. *trigonocosta* Hilb., *Cardium* sp., *Balanus* sp. и *Serpula* sp.

Ниже буровато-красных глин и песков с известковистыми стяжениями располагается толща зеленовато-серых плотных, иногда листоватых зеленых глин, содержащих местами прослойки песка. На плоскостях напластования глин в ряде мест замечены налеты поваренной соли. Эта особенность является для них чрезвычайно характерной. Чаще всего в основании, реже в кровле или в средней части глины встречается слой слюдисто-кварцевого песка.

В основании пачки располагается слой (обычно мощностью 0,5—1 м) разнозернистых, преимущественно мелкозернистых, сильно ожелезненных песков с линзовидными прослойками и сростками железного песчаника. Местами пески содержат прослойки зеленовато-серых глин. Вблизи могильника Курган в прослойке песчаника были встречены зуб акулы *Odontaspis cuspidata* Ag., ядро пеллециподы и обломки окремнелой древесины.

В большинстве разрезов пески этого слоя содержат, помимо гравия и мелкой, преимущественно кремневой и кварцевой гальки, отдельные слабоокатанные обломки метаморфических и изверженных пород, достигающих 15—20 см в диаметре. По саю Тобукты обнаружены обломки зеленовато-розового роговообманкового гранита и темно-зеленого туфогенного песчаника. Несколько севернее того места, где от Устьярта отходит на запад плато Кызыл-аза, обломки длиной до 40 см залегают среди песчаных глин (1 м). Последние несут также невыдержанный горизонт гравийно-грубозернистого железистого песчаника с множеством окатанной кремневой и кварцевой гальки. Мощность зеленых глин и песков колеблется от 3 до 6—7 м, редко превышая эту цифру.

На большом протяжении участка северного чинка, расположенного между саями Тобукты и Аще-айрык, пески, несущие гальку и плохо окатанные обломки, располагаются непосредственно на размытой поверхности аще-айрыкской свиты. Мощность последней вследствие размыва заметно меняется, сокращаясь в разрезе у могильника Курган до 6—7 м. Местами здесь между горизонтом песков с галькой и аще-айрыкской свитой встречаются тонкозернистые и мелкозернистые пески небольшой мощности (5—6 м), несущие прослойки зеленовато-серых глин. Эти пески мы относим к тургайской серии.

Ранее к тургайской серии мы относили и горизонт песков с галькой и обломками палеозойских пород. Однако рассмотрение всего материала показало, что этот горизонт имеет тесную связь с вышележащей толщей среднего миоцена. Пески с обломками и галькой прослеживаются в основании среднего миоцена даже в таких разрезах, где отложения тургайской серии совершенно отсутствуют и подстилающими породами является морская палеоген. Заметно, что

среди тарханско-чокракских зеленых глин, покрывающих горизонт песков, также встречаются рассеянный гравий, галька и отдельные обломки палеозойских пород.

Ниже по разрезу следуют отложения тургайской серни. Несколько ранее мы показали строение этих отложений в крайней северо-восточной точке северного чинка (Аще-сай), где среди них можно было подметить аналоги первой, второй и четвертой свит Северного Приаралья. Затем на протяжении более 70 км, от Тобукты-сая до Аще-айрыка, они или вовсе отсутствовали, или были представлены незначительной толщей мелкозернистых и тонкозернистых песков (до 6—7 м).

Непосредственно к западу от Аще-айрыка отложения выражены толщей слюдистых кварцевых, преимущественно тонкозернистых песков до 36 м мощности, несущих прослойки и стяжения ожелезненных песчанников. В песках встречены отдельные прослойки глин. В основании песков располагаются железистый песчанник (мощностью до 2 м), образованный сросшимися между собой неправильными палочкообразными стяжениями. Песчанник залегаёт на размытой поверхности аще-айрыкской свиты.

В еще более западном разрезе, расположенном к восток-северо-востоку от горы Кызыл-кууз, отложения тургайской серни имеют сходное строение, хотя мощность их несколько падает (22—23 м). В верхней части песков встречены хорошо окатанные гальки кремня и кварца до 2 см в диаметре, зубы акул и кости рыб. В железистых песчанниках (0,3—0,4 м), залегающих в подошве песков, найдены многочисленные зубы акул *Odontaspis cuspidata* Ag., *Od. cf. acutissima* Ag., *Odontaspis* sp., *Trichiurides* sp., челюсти *Cybiium* sp., а также позвонки, гипуральные пластинки и кости черепа ближе неопределимых *Scombridae* и обломки древесины.

Следующий разрез, изученный нами, расположен к северу от горы Токсай-бай (урочище Кштут). Ниже алевроитов (1 м), несущих редкую мелкую гальку кварца и залегающих в основании тарханско-чокракских зеленых глин с налетами поваренной соли, выходят:

1. Глины листоватые, серые, с лиловатым оттенком, в верхней части лиловые, в средней несущие прослойки песка; мощность 3,6 м.

2. Глины серые, гипсоносные, плотные, слоистые. Отдельные горизонты глины несут многочисленные пропластки тонкозернистого белого кварцевого песка. В нижней части глины содержат небольшое количество растительного детритуса, придающего светло-шоколадный оттенок; мощность 32 м.

3. Алевроиты светло-серые, неправильно-слоистые. Вблизи кровли проходит слой песка с плоской галькой железистого песчанника и скоплениями битых створок мелких пелелипод; местами в песке рассеяны гальки кварца и палеозойских пород; отдельные угловатые плохо окатанные обломки достигают 20 см в диаметре; мощность всего слоя 3,2 м.

4. Ракушняк железистый, переполненный мелкими створками *Corbula* sp. или *Corbulamya* sp. Найдено много зубов *Odontaspis cf. cuspidata* Ag. и *Od. cf. winkleri* Leger. (?), а также позвонков *Scombridae*; мощность 0,04—0,05 м.

5. Глины песчанистые, светло-серые, тонкозернистые; мощность 1,45 м.

6. Пески тонкозернистые, светло-серые, с прослойкой буровато-коричневого железистого песчанника; мощность 4 м.

7. Песчанник буровато-коричневый, мелкозернистый, железистый, с многочисленными концентрически-скорлуповыми сростками буроого железняка, возникшего, вероятно, вследствие окисления сидерита, о чем говорит синевато-серая окраска центральной части стяжений, видимая в расколе; мощность 1,6 м.

8. Пески светло-серые, мелко- и тонкозернистые, с прослойками желтоватых, серых песчанистых глин, с примесью растительного детритуса, особенно многочисленного в верхней части; мощность 5,5 м.

9. Песчанник мелкозернистый, сильно ожелезненный, буровато-коричневый, косослоистый, с неясными растительными остатками и битыми створками *Corbulamya elongata* Alex., *Sphenia aff. raporaoides* Mayer, *Mutilus* sp., *Syrpina* sp. и *Siliqua* (?) sp. Встречаются зубы акул *Odontaspis cuspidata* Ag. В песчаннике много стяжений сидерита, окисленных на поверхности и превращенных в бурый железняк; мощность 0,5 м.

10. Пески мелкозернистые, глауконитовые, желтовато-серые, с прослойками серых, местами ожелезненных глин; переход в вышележащий слой очень постепенен; мощность 4 м.

11. Глины светло-серые, песчанистые, чередующиеся с тонкими прослойками светло-серых песков,

содержат линзы с битыми створками *Surgina* и должны быть отнесены к аще-айрыкской свите; мощность 35,5 м.

12. Глины светлые, зеленовато-серые, плотные. В 10 м от кровли проходит горизонт эллипсоидальных стяжений сидерита. В 2 м ниже располагается прослойка ракушечника (0,1 м) с *Dentalium* и крупными ребристыми устрицами. Эти отложения уже относятся к чеганской свите.

В только что приведенных разрезах отложения тургайской серин (слои 3—10) представлены толщей тонкозернистых песков с прослойками глин и алевроитов, содержащих фауну пелеципод и рыб, аналогичную фауне третьей свиты Северного Приаралья. Однако в отличие от последнего здесь эта фауна встречается на различных стратиграфических уровнях, не образуя изолированного горизонта. Обращает внимание появление в верхней части последнего разреза мощной толщи (36 м) серых глин (слои 1—2), относимых нами к нижнему миоцену, на основании чего мы остановимся позднее.

Присутствие фауны наряду с общим обликом осадков (хорошая отсортированность песков, отсутствие косой слоистости аллювиального или поточного типа и, наконец, наличие глауконита в слое 10) заставляет предполагать, что здесь мы имеем дело уже не с озерными и аллювиальными, как в Северном Приаралье и на Чаграйском плато, а с мелководными прибрежными осадками. В пользу этого говорит и рассмотрение более южных и западных разрезов чинка, к которым мы сейчас перейдем.

К югу от горы Кызыр-кууз чинк Устюрта резко поворачивает к югу и даже к юго-востоку, как бы обходя с востока крупную впадину Чумышты-куль. Разрезы чинка на этом меридиональном отрезке вскрывают северное крыло Северо-Устюртской депрессии. Вследствие пологого падения слоев с севера на юг отложения палеогена спускаются к самому подножию чинка. Интересующие нас отложения среднего и верхнего олигоцена представлены здесь светло-серыми, серыми и коричневато-серыми слонстыми глинами с подчиненными им прослойками песков, достигающими мощности 1—3 м. Слоистость глин подчеркивается многочисленными пропластками тонкозернистых песков. Видимая мощность этих глин обычно не превышает 30—40 м, так как основание склона не обнажено и большей частью покрыто оползнями.

С подобным же типом разреза мы встречаемся и после поворота чинка на запад, в обнажениях, расположенных против юго-западной оконечности сора Чумышты-куль и далее к западу, на юго-восточном берегу сора Чумышты-куль и правом берегу Чилинды-сая.

В кровле палеогеновых отложений здесь, как и восточнее, неизменно прослеживается горизонт песков или песчаных глин, несущих гальку и плохо окатанные обломки палеозойских пород, достигающие 15 см в поперечнике. На правом склоне Чилинды-сая в этом горизонте встречена глыба кварца 30 × 70 см.

Вышележащие отложения по-прежнему представлены внизу зелеными глинами с налетами поваренной соли, выше сменяющимися буровато-красными глинами, однако последние сокращают здесь мощность до 5—10 м и не содержат никакой фауны. Карбонатные стяжения в них все еще встречаются, но в значительно меньшем количестве. Между буровато-красными глинами и известняками сармата вклинивается толща зеленых глин и мергелей с богатой фауной конкского яруса (Жижченко, 1947) и местами нижнего сармата.

В разрезе на мысе Мын-су-алмас ниже прослойки желтых песков, выходящих на уровне родника Коскудук, обнажается толща серых и коричневато-серых глин, несущих до 10 горизонтов конкреций сидерита. Вблизи кровли глины содержат прослойки песка, местами принимающие малиновую окраску. В 75 м от кровли в прослойке песков В.С. Журавлевым и В.И. Самодуровым были найдены зубы *Odontaspis cf. cuspidata* Ag., позвонки и кости *Scombridae*. В основании склона из-под глин выступает железистый песок со стяжениями песчанников.

Весьма сходный разрез был описан М.М. Жуковым¹, оценивающим, однако, мощность глин значительно большей величиной (140 м). В кровле глин располагается галечник, относимый М.М. Жуковым к нижнему миоцену, в котором было найдено ребро ближе неопределимого мастодонта. Над галечником после некоторого перерыва в обнажении появляются красные глины среднего миоцена.

Среди глин примерно в 34—35 м ниже галечника М.М. Жуков обнаружил отпечатки двухстворок *Corbula* sp., *Cryptodon* sp. и *Nucula* sp. Много ниже по разрезу в слое лиловых глин, залегающих в 110—115 м от галечника, он собрал зубы *Odontaspis cuspidata* Ag. и кости рыб *Scombridae* (*Cybium* (?) sp.), *Lophius* sp.

Примерно в 12 м ниже горизонта с костями рыб располагаются железистые пески со стяжениями песчаника и конкрециями сидеритов в верхней части. Ниже снова следуют глины с конкрециями сидеритов, находящихся у самого подножия чинка.

К югу от мыса Мын-су-алмас в разрезах, расположенных по восточной стороне сора Аще-ктай-пак, также развита толща серых и коричневатых-серых глин с обломками *Surgina* и с конкрециями сидерита, образующими ряд горизонтов. Примерно в 60 м от кровли среди песчаных глин обнаружен слой с костями рыб и зубами акул, аналогичными собранными на Мын-су-алмасы. В ряде мест встречены створки *Surgina*, залегающие ниже и выше костеносного слоя.

На крайнем юго-западе, у побережья ныне высохшей восточной оконечности залива Комсомолец, в горе Яман-айраклы мы встречаемся со следующим разрезом, изученным Б.С. Домбровским (1938). Ниже глин караганского горизонта с *Spirodontella* располагается толща глин мощностью до 52 м, отдельные полосы которых окрашены в бурые, серые и зеленоватые тона. В глинах встречены фауна *Corbula gibba* Oliv., *Nucula* sp., *Trochus kertschensis* Usp., *Lada fragilis* Chemn. и обломки *Pecten* sp., указывающие на низы среднего миоцена (тарханско-чокракские слои).

Ниже следуют ржаво-бурые и светло-серые глины мощностью до 20 м, в кровле и подошве которых располагаются железистые прослойки (6,2 м). В основании верхнего железистого слоя залегают банки с крупными *Ostrea*, а в самом слое встречены ядра пелеципод (*Venus* (?) sp., *Pecten* sp.).

Еще ниже по разрезу следует толща бурых глин мощностью до 100 м, относимая Б.С. Домбровским к олигоцену совместно с вышележащей пачкой глин, ограниченной железистыми прослойками.

На южном берегу высохшего залива Кайдак из-под бурых глин выходят белые мергели, достигающие мощности 40 м и содержащие в средней части зубы *Lamna* и *Carcharodon*, а также скопления костей рыб. По аналогии с Мангышлаком Б.С. Домбровский относит их к верхнему эоцену.

Рассмотренные нами особенности строения верхов палеогена в направлении от восточной оконечности северного чинка Устюрта до Каспийского моря дают основание для следующих выводов.

На крайнем востоке, в районе Аще-сая (к юго-востоку от урочища Донгуз-тау), верхи палеогена представлены породами тургайской серин, среди которых можно выделить аналоги первой, второй и четвертой свит Северного Приаралья. От подстилающих отложений морского палеогена (аще-айрыкская и чеганская свиты) они отделены поверхностью размыва. В кровле их располагается горизонт песков с галькой и обломками палеозойских пород, залегающий в основании среднего миоцена.

Западнее тургайские отложения теряют характерный для них облик, переходя

¹ М.М. Жуков считает, что описанный им разрез находится на мысу Мын-су-алмас, но это, вероятно, ошибка. Рассмотрение его маршрута показывает, что этот исследователь подошел к чинку и изучил разрез в районе мыса Тюя-мууи-чапке, находящегося в 15 км к северо-востоку от Мын-су-алмасы.

в толщу глин, песчанистых глин и подчиненных им прослоек песка; в этой толще были найдены солоноватоводная фауна пелеципод, зубы акул, кости и позвонки рыб, тождественные фауне третьей свиты Северного Приаралья.

В то время как в Северном Приаралье фауна была приурочена только к мало мощной пачке пород третьей свиты, залегающей среди явно континентальных образований, в северном чинке Устюрта остатки морских организмов встречаются на разных стратиграфических уровнях. Этот факт заставляет предполагать, что к западу континентальные образования тургайской серии переходят в прибрежные солоноватоводные осадки. Резкая граница между ними и подстилающими отложениями аще-айрыкской свиты стирается, и к югу от горы Кызыл-кууз мы уже не в состоянии расчленить их.

В разрезах чинка после его поворота к югу между горизонтом галечника и толщей песков с *Corbulamya elongata* и костями рыб появляется пачка серых и лиловато-серых глин мощностью 32—35 м, отсутствовавшая в более восточных разрезах.

Еще далее к западу, в районе мысов Мын-су-алмас и Тюя-муюн-чапке, ниже горизонта галечника мы встречаем еще более мощную толщу глины (до 70—100 м), несущих ряд прослоек сидеритовых стяжений. Ниже следуют глины, переслаивающиеся с песчанистыми глинами и песками, со скоплениями костей *Scombridae* и зубов *Odontaspis cuspidata* и железистыми стяжениями.

Мы полагаем, соглашаясь с М. М. Жуковым, что упомянутая песчано-глинистая пачка с костями рыб и зубами акул представляет мелководные морские осадки и соответствует по времени образования тургайской серии более восточных районов. Выше лежащие глины с горизонтами сидеритовых стяжений следует относить к нижнему миоцену. Они впервые появляются в разрезе к югу от горы Кызыл-кууз, быстро увеличиваясь в мощности по направлению к западу.

По своему характеру (окраска глин, присутствие стяжений сидерита, остатки рыб) вся толща, залегающая в разрезе мыса Мын-су-алмас ниже галечника, очень напоминает майкопские отложения Северного Кавказа. Наличие в верхней части глин в разрезе М. М. Жукова *Cryptodon* sp., *Corbula* sp., *Solerectus* sp., *Nucula* sp. позволило определявшему их Б. П. Жижченко предположить параллелизовать эту часть разреза с верхней частью майкопа (ольгинская свита), в то время как более низкие горизонты могут соответствовать нижнему и среднему майкопу.

Более глубокие горизонты отложений палеогена, соответствующие аще-айрыкской и чеганской свитам более восточных разрезов, в разрезе мыса Мын-су-алмас, видимо, не обнажаются, будучи скрыты оползшими массами, покрывающими основание чинка.

Юго-западнее Мын-су-алмаса в разрезах чинка, окаймляющего с востока сор Ащи-ктай-пак, нижнемиоценовые глины содержат обломки *Surgina*. В основании их проходит песчано-глинистая пачка с костями рыб, параллелизуемая нами с тургайскими отложениями более восточных районов.

Таким образом, при движении вдоль северного чинка Устюрта от Чаграйского плато на запад и юго-запад происходит переход континентальных отложений тургайской серии в морские осадки, чрезвычайно напоминающие по своему облику отложения майкопа Северного Кавказа.

В заключение мы остановимся кратко на вопросе, какие отложения в чинках Северного Устюрта соответствуют корбулевым слоям Северного Приаралья. По данным А. Л. Яншина (1940), в разрезах северо-западного побережья Аральского моря над отложениями тургайской серии располагаются корбулевые слои, достигающие здесь мощности 100 м. В нижней части преобладают глины с прослойками известковистого песчаника и линзами известняка, в верхней — мелкозернистые пески и алевролиты. Над ними располагаются зеленые глины с клешнями крабов и фораминиферами, указывающими на морское происхождение, вверх

они сменяются буро-красными глинами, несущими мелкие карбонатные стяжения. В отличие от северных чинков среди буро-красных глин фауна не была найдена. Мощность зеленых и буро-красных глин достигает 53 м.

Западнее, по направлению к Аще-саю, корбулевые слои выклиниваются. В восточной части чинка, между оврагами Аще-айрык и Ак-сай, мы встречаемся с очень сокращенным разрезом. Здесь на размытой поверхности аще-айрыкской свиты располагается тонкий слой песка (до 1 м) с галькой и полуокатанными обломками палеозойских пород, выше которого залегают зеленые глины и подчиненные им пески, покрываемые, в свою очередь, буровато-красными глинами, также несущими в основании пески с карбонатными стяжениями. Мощность зеленых и красных глин не превышает здесь 20—22 м. Особенно сокращенный разрез мы находим к северо-востоку от могильника Курган, где мощность аще-айрыкской свиты, вследствие домиоценового размыва не превышает 6 м.

Сопоставление приведенных разрезов показывает, что область, охватывающая отрезок северного чинка, прилегающий к Чаграйскому плато, представляла в конце палеогена и начале неогена положительную структуру по сравнению с северо-западным углом Аральского моря, где проходила, по представлению А.Л. Яншина (1948), Челкарская депрессия.

Его приподнятый характер ясно выражен в сокращенной мощности, а местами и в полном отсутствии тургайской серин, в отсутствии корбулевых слоев и, наоборот, в более чем вдвое уменьшенной мощности зеленых и красных глин среднего миоцена по сравнению с северо-западным берегом Аральского моря. Такой же приподнятый характер участка вырисовывается и при сравнении его разреза с разрезами более западных участков северного чинка, характеристику которым мы дали несколько ранее.

Антиклинальный характер поднятия вытекает из наблюдений над гипсометрическими отметками подошвы аще-айрыкской свиты и галечника основания среднего миоцена. В районе могильника Курган, где проходит осевая часть поднятия, подошва аще-айрыкской свиты располагается на высоте 170 м над уровнем моря, постепенно погружаясь отсюда к западу и востоку. Западнее Аще-айрыка отметки подошвы аще-айрыкской свиты не превышают уже 80—85 м. К востоку от могильника Курган, в районе Аще-сая, подошва аще-айрыкской свиты располагается на высоте 100 м. Галечник у могильника Курган залегает на высоте 175 м, западнее Аще-айрыка — на высоте 135 м и к востоку от могильника Курган, в районе Аще-сая, — на высоте 150 м.

Мы полагаем, что это поднятие являлось одним из звеньев барьера, затруднявшего сообщение солоноватоводного бассейна, где отлагались слои с корбулями, и располагавшегося западнее нижнемиоценового моря. Это последнее захватывало западную половину северных чинков и отлагало осадки майкопского типа. В пределах самого поднятия отложение осадков в нижнемиоценовое время не происходило.

ЛИТЕРАТУРА

- Алексеев А.К. Палеоген Северного Приаралья: (Реф. докл.) // Пробл. сов. геологии. 1936. Т. 6, N 10. С. 919—920.
- Алексеев А.К. Олигоценовая фауна моллюсков возвышенности Джаксы-кыч на Аральском море // Ежегодник Всесоюзного палеонтологического общества. Л.; М.: ОНТИ, (1934—1935), (1937), Т. 11. С. 29—40.
- Борисяк А.А., Беллева Е.К. Местонахождения третичных наземных млекопитающих на территории СССР. М.; Л.: Изд-во АИ СССР, 1948. 116 с. (Тр. Палеонтол. ин-та; Т. 15, вып. 3).
- Борсук М.О. К изучению тургайской третичной флоры. Л.; М.: ОНТИ, 1935. 27 с.
- Вялов О.С. О миоценовых устричниках из северных чинков Устьурта // Изв. Геол. ком. 1929. Т. 48, N 10. С. 161—166.
- Вялов О.С. О возрасте чеганских глин на Устьурте // Изв. Гл. геол.-развед. упр. 1930. Т. 49, N 4. С. 97—101.
- Вялов О.С. Материалы к изучению третичной фауны Устьурта. I: Ostereidae северных чинков Устьурта // Там же. 1931. Т. 50, N 42. С. 667—684.

- Вялов О.С.* Возраст корбулевых слоев Приаралья // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1945. Т. 20, N 3/4. С. 96—104.
- Домбровский Б.С.* Геологические наблюдения на Устюртском побережье залива Кайдак на Каспийском море // Заливы Каспийского моря Комсомолец (Мертвый Култук) и Кайдак. 1938. Вып. 1, ч. 2.
- Жиженко Б.П.* О конкском горизонте Усть-Юрта // Докл. АН СССР. Н.С. 1947. Т. 58, N 8. С. 1741—1742.
- Зайцев Н.С.* О возрасте красноцветных третичных толщ южной части Тургайской впадины // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1939. N 3. С. 63—83.
- Коробков И.А.* О возрасте сакараульского горизонта // Докл. АН СССР. 1939. Т. 22, N 2, С. 94—96.
- Криштофович А.Н.* Основные черты развития третичной флоры Азии // Изв. Гл. Ботан. сада. 1930. Т. 29, N 3/4. С. 391—402.
- Криштофович А.Н.* Развитие ботанико-географических провинций Северного полушария с конца мелового периода // Сов. ботаника. 1936. Т. 3. С. 9—24.
- Криштофович А.Н.* Характеристика третичных флор Казахстана // Геология СССР. М., 1941. Т. 20: Восточный Казахстан, I: Геологическое описание. С. 532—537.
- Мchedlishvili П.А.* К возрасту биостратиграфии и палеобиологии тургайских флор Казахстана: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Тбилиси, 1948. 14 с.
- Палибин И.В.* Ископаемые растения берегов Аральского моря. СПб., 1906. (Изв. Туркест. отд. ИРГО. Т. 4: Научные результаты Аральской экспедиции, Вып. 7).
- Пояркова А.И.* Новые материалы к третичной флоре Северного Приаралья // Палеоботанический сборник. Л., 1935. Вып. 2. С. 193—203. (Тр. Иефт. геол.-развед. ин-та. Сер. А; Вып. 39).
- Рухин Л.Б.* Материалы к вопросу о геологическом строении Северо-Восточного Приаралья // Зап. Всерос. минерал. о-ва. 1937. Т. 66, N 1. С. 170—184.
- Яншин А.Л.* Тектоника Северного Приаралья // Докл. АН СССР. 1939. Т. 23, N 8. С. 811—815.
- Яншин А.Л.* Геологическое строение Северо-Западного Приаралья // Материалы по геологии Центрального Казахстана: Итоги работ Центр.-Казахст. комплекс. экспедиции, 1936—1937 гг. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940. С. 65—83.
- Яншин А.Л.* Методы изучения погребенной складчатой структуры на примере выяснения соотношений Урала, Тянь-Шаня и Мангышлака // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1948. N 5. С. 135—154.
- Heer O.* Beiträge zur Paläontologie des Asiatischen Russlands. St. Petersburg, 1858.

О ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ ВИЛЮЙСКОЙ ВПАДИНЫ И ПРИЛЕГАЮЩЕЙ ЧАСТИ ПРИВЕРХОЯНСКОГО КРАЕВОГО ПРОГИБА В МЕЗОЗОЙСКОЕ ВРЕМЯ¹

ВВЕДЕНИЕ

В течение последних трех лет мы изучали стратиграфию и тектонику мезозойских отложений востока Сибирской платформы. Эти исследования дали интересные результаты, позволившие совершенно по-иному представить геологическое строение Вилюйской впадины и прилегающей к ней части Приверхооянского краевого прогиба. Предварительные данные об этих исследованиях уже опубликованы (Вахрамеев и др., 1952).

Определения спор и пыльцы, приведенные в тексте, выполнены Н.А. Болховитиной, пелециподы юры и валанжина определены Г.Т. Петровой, за что мы приносим им глубокую благодарность. Собранные нами растительные остатки определил В.А. Вахрамеев.

ОБЗОР ПРЕДЫДУЩИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Юрские и меловые отложения на востоке Сибирской платформы распространены на громадной площади, примерно равной территории Украинской ССР. Мы имеем в виду нижнее и среднее течение р. Лены и бассейны ее крупнейших притоков — Вилюя и Алдана. Тем не менее опубликованных работ, содержащих результаты непосредственных исследований геологин мезозойских толщ этой области, очень мало, они насчитываются буквально единицами.

Указанное обстоятельство никак не может быть поставлено в связи с тем, что изучаемый район не представляет достаточно большого общего интереса. Наоборот, он рассматривается в огромном количестве различных сводок, принадлежащих, в частности, крупнейшим отечественным ученым, в том числе В.А. Обручеву, А.Д. Архангельскому, Н.С. Шатскому. Вспомним хотя бы проблему юго-восточного ограничения Сибирской платформы, связанную с трактовкой возраста основания Вилюйской впадины, залегающей под чехлом мезозойских отложений. Известно, например, что А.Д. Архангельский основание впадины рассматривал как послекембрийское и в связи с этим исключал Алданскую глыбу из Сибирской платформы. Определенное внимание геологин этой области уделено также в учебной литературе, касающейся геологического строения СССР или исторической геологин (А.А. Борисяк, Н.М. Страхов, А.Н. Мазарович и др.).

В настоящее время существенный интерес к этой области связан с выяснением тектоники и истории геологического развития Вилюйской впадины, Приверхооянского краевого прогиба и Верхоянской складчатой области. Специального внимания заслуживает вопрос о характере перехода морских толщ мезозоя, развитых по преимуществу на севере, в континентальные, распространенные в более южных районах. Наконец, благодаря имеющимся здесь находкам органических остатков, и особенно остатков растений, изучение мезозойских отложений области наряду с другими районами дает надежную перспективу для разработки стратиграфии мезозоя Сибири.

Первые небольшие, но ценные сведения по геологии востока Сибирской платформы можно найти в изданиях, относящихся к началу и середине прошлого

¹ В кн.: Вопросы геологии Азии. М.: Изд-во АН СССР, 1954. Т. 1. С. 588—628 (совм. с Ю.М. Пушаровским).

столетия. В 1854 г. Р.К. Маак впервые установил на Вилюе присутствие морской юры и осмотрел ряд обнажений р. Лены и низовьев Вилюя, собрав при этом коллекцию отпечатков растений (Маак, 1886). Приступая три года назад к работам в Сибири, мы сделали выписку по поводу этих данных Р.К. Маака из "Геологии Сибири" В.А. Обручева — энциклопедического труда, к которому мы многократно обращались и в дальнейшем.

"К сведению будущих исследователей, — писал В.А. Обручев (1938, т. III, с. 847), — напомним наблюдение Маака, что при впадении Вилюя в Лену находится остров Сохо-Хая, длиной в 16 км, берега которого состоят большей частью из высоких обрывистых утесов; в последних в большом количестве попадаются превосходные растительные отпечатки юрского возраста; они лежат у самого основания берегового обнажения в нетолстом слое нежного глинистого сланца бурого и желтовато-серого цвета. Коллекция Маака, посланная в Минералогическое общество, к сожалению, затерялась". Приходится сожалеть, что это необычайно важное указание Р.К. Маака, которое могло помочь определению возраста угленосных толщ Якутии, почти столетие не привлекало к себе внимания геологов. Мы весьма признательны В.А. Обручеву, посчитавшему необходимым включить в свой сводный труд это забытое указание, которым мы воспользовались в полной мере.

К 1873—1875 гг. относится известное путешествие по северу Сибири А.Л. Чекановского. Мы упомянем лишь о тех данных этого исследователя, которые касаются темы данной статьи. Во время следования из Якутска к низовьям Лены А.Л. Чекановской (1896) дал краткое описание основных обнажений, встречающихся по левому берегу Лены от урочища Чиримый-Хая до мыса Хоронгко. Несмотря на неполноту описаний, приведенные автором данные представляют безусловный интерес. Он правильно отметил сходство в литологическом составе пород, выходящих в урочище Чиримый-Хая, у р. Баханай и на о-ве Аграфены, противопоставив их более северным разрезам. Породы р. Баханай казались А.Л. Чекановскому, и вполне справедливо, более древними, чем породы Чиримый-Хая; он даже писал о возможном юго-западном падении толщи.

Существенно важной была находка А.Л. Чекановским ископаемой флоры в урочище Чиримый-Хая, которую в 1876 г. описал Геер (Heer, 1878), высказавший мнение о ее третичном возрасте. До недавнего времени на обзорных картах в этом месте изображалось пятнышко палеогена. Лишь на геологической карте масштаба 1:7 500 000, изданной в 1951 г., оно было закрашено в цвет верхнего мела, видимо в связи с высказываниями А.Н. Криштофовича о возможности верхнемелового возраста описанных Геером остатков растений.

К этой же эпохе относится разработка тектонической концепции о так называемом "древнем теменн Азии". Сейчас об этом необходимо вспомнить, чтобы в дальнейшем более отчетливо понять развитие тектонических идей, касавшихся исследованной нами области. Сущность концепции заключается в том, что древнейшим тектоническим элементом Сибири является не Сибирская платформа, а Саяно-Байкальская горная страна. К такому выводу впервые пришел замечательный исследователь И.Д. Черский, а за ним Э. Зюсс, сформулировавший в 1901 г. эту классическую концепцию.

В дальнейшем эти взгляды защищались В.А. Обручевым. Важнейшими из его работ по этому вопросу являются очерк тектоники Сибири (Обручев, 1923, 1924) и монографии по геологии Сибири (1927, 1935—1938, 1946). Отстаивая "древнее темя", В.А. Обручев в конце концов сильно сузил его объем, включив в него в работе 1932 г. Западное Забайкалье с Прибайкальем, Северо-Байкальское нагорье и Олекминско-Витимскую горную страну и исключив Кузнецкий Алатау, Восточное Забайкалье и Восточный Саян.

Коснемся теперь исследований А.Г. Ржонсинцкого (1918а), давшего первое представление о геологии Вилюйской впадины. А.Г. Ржонсинцкий описывал впадину

как громадный синклинал, ось которого примерно совпадает с направлением течения Вилюя и погружается в сторону Лены. Изучив разрезы мезозойских отложений в бассейне Вилюя и в Приякутском районе, этот внимательный и глубокий исследователь в основном верно очертил контуры впадины и дал для нее стратиграфическую схему, принципиально сохраняющую свое значение и в настоящее время. По этой схеме разрез мезозоя состоит из нижней континентальной, средней морской и верхней континентальной свит. По мнению А.Г. Ржонсицкого, эти отложения не выходят за рамки юрской системы. В другой работе, вышедшей в том же году, А.Г. Ржонсицкий (19186) описывает сделанные им на Вилюе, выше Сунтара, находки среди отложений морской юры аммонитов *Naugroseras turichisonae*, устанавливающих возраст трансгрессии. Найденные А.Г. Ржонсицким аммониты характеризуют в Западной Европе верхнеалленский ярус, относимый одними геологами к нижнему доггеру, а другими к верхам лейаса. А.Г. Ржонсицкий, присоединяя к первой точке зрения, полагал поэтому, что трансгрессия, отложившая морские осадки с аммонитами и *Leda*, произошла в нижнем доггере. Отсюда вытекало и название его статьи — "О распространении морского доггера в Северной Сибири".

Примерно в это же время В.Н. Зверевым были изучены юрские отложения среднего течения Алдана и их взаимоотношения с докембрийскими образованиями Алданского щита, что дало возможность последующим исследователям очертить область распространения мезозоя примерно так, как это представляется сейчас. В.Н. Зверевым был также изучен разрез мезозоя по притоку Вилюя — р. Ыгеатте.

Далее необходимо упомянуть "Геологический очерк Сибири" А.А. Борисяка (1923), представляющий собой, по существу, первое сводное стратиграфическое описание территории Сибири. Интересующая нас область освещена в этом труде на основе работ А.Л. Чекановского, Э.В. Толля, А.Г. Ржонсицкого и отчасти В.Н. Зверева.

Значительно более полная монография по геологии Сибири, в сущности и давшая основу для познания этой громадной территории, была опубликована В.А. Обручевым в 1927 г. К работе приложена тектоническая карта Сибири, где в пределах Вилюйской впадины показана кембро-силурийская и мезозойская складчатость.

В дальнейшем геологические знания по востоку Сибирской платформы пополняются рядом конкретных исследований. Упомянем работу Г.А. Иванова (1928), хорошо описавшего Саигарский и Кангаласский районы, но давшего ошибочную трактовку простирания Саигарской антиклинали. Г.А. Ивановым была собрана небольшая коллекция ископаемой флоры юрского облика, список которой впоследствии воспроизводился почти во всех работах обзорного характера.

Берега Вилюя от г. Вилюйска и до устья изучались Г.А. Дымским (1932), описавшим почти все имеющиеся здесь береговые обнажения. В одном из них (Моксоголох), расположенном в 60 км ниже г. Вилюйска, Г.А. Дымскому удалось найти отпечатки листьев платанов, что послужило основанием для изображения на геологических картах СССР в этом месте пятишка, обозначающего верхний мел.

В 1929 г. была опубликована работа С.С. Кузнецова (1929), маршрут которого проходил по р. Тюнг и дал весьма интересные результаты в отношении стратиграфии морской толщи юры. Палеонтологические материалы позволили С.С. Кузнецову среди юрских отложений выделить ряд дробных горизонтов (горизонт с *Pseudomonotis subechinata*, горизонт с *Leda* и белемнитами и горизонт с *Eumorphotis (Hinnites) lenaensis*, послуживших основой для последующих стратиграфических сопоставлений. Однако геологический возраст выделенных им горизонтов был истолкован неправильно вследствие неверного определения А.П. Павловым аммонита, найденного в ледовых слоях, как среднеюрского (*Perisphinctes davidsoni* Buckm. — байос). Как показал позднее Г.Я. Крымгольц (1950), этот аммонит

представляет собой *Dactylioceras athleticum* Simps. — форму, характеризующую верхний лейас. Эта ошибка заставила С.С. Кузнецова отнести горизонты с *Leda* и *Pseudomonotis subechinata* к средней юре, а вышележащий горизонт с *Eumorphotis lepaensis* — к верхней юре, в то время как первые два в действительности имеют лейасовый возраст, а наиболее верхний — среднеюрский. Ошибка, допущенная С.С. Кузнецовым в оценке возраста отдельных горизонтов, получила свое отражение на геологических картах СССР. Следует также отметить, что С.С. Кузнецов отнес все континентальные отложения, располагающиеся на р. Тюнг стратиграфически выше морских, к верхней юре, тогда как в действительности, как показали наши исследования, они заключают верхнюю юру, нижний и верхний мел.

Необходимо указать и на интересные исследования Г.Э. Фришенфельда, изучавшего геологическое строение Ленско-Виллюйского водораздела, район кемпедийских дислокаций, Сангарский район и окраинные гряды Приверхоянья. Из работ Г.Э. Фришенфельда упомянем статью, посвященную геологическому строению р. Мархи (Фришенфельд, 1932). В ней, помимо общего описания разреза, приводятся палеонтологические данные, позволяющие установить присутствие горизонта с *Leda* и горизонта с *Eumorphotis lepaensis*, на которые последующие авторы неоднократно ссылались. Необходимо отметить ошибочное представление Г.Э. Фришенфельда о развитии в Китчанской гряде Приверхоянья, расположенной против устья Вилюя, триасовых красноцветных отложений (Обручев, 1938, т. III).

В 1935—1938 гг. В.А. Обручев снова подвел итоги геологической изученности Сибири изданием трехтомной сводной работы "Геология Сибири" (Обручев, 1935—1938). Чрезвычайно интересно предположение В.А. Обручева о том, что южнее пос. Булун вверх по Лене верхняя часть угленосной свиты имеет нижнемеловой возраст. При этом море, по-видимому, по временам проникало в этот залив как в верхнеюрское, так и в нижнемеловое время, достигая бассейна Вилюя и нижнего течения Алдана. Как мы увидим ниже, первое предположение уже подтвердилось.

После сводки В.А. Обручева из печати вышли всего две работы по мезозою интересующей нас окраины платформы.

Первая из них опубликована В.М. Максимовым (1941) и касается района, прилегающего к г. Якутску. Описание разреза В.М. Максимов построил по отдельным, более или менее крупным пластам, неправильно назвав их горизонтами. Пресноводные отложения нижней континентальной свиты отнесены им к низам нижней юры. В средней морской свите В.М. Максиму удалось собрать пеллиподы и белемниты, что позволило уточнить возраст вмещающих пород. Свита в целом, по мнению В.М. Максимова, обнимает срединный (?) лейас, верхний лейас и нижний доггер. Верхнюю континентальную свиту он относит к юре.

Другая работа принадлежит Г.Я. Крымгольцу (1950). Он совместно с Г.Т. Петровой и В.Ф. Пчелинцевым изучил фауну, собранную С.С. Кузнецовым, а также более ранних сборов А.Г. Ржонницкого и В.Н. Зверева. В результате были внесены существенные коррективы в прежние представления о возрасте морских мезозойских отложений Вилюя и о палеогеографии этого района в юрский период. Г.Я. Крымголец обосновал присутствие в Виллюйской впадине отложений среднего лейаса (слои с *Myophoria laevigata*, *Pseudomonotis tiungensis* и др.), верхнего лейаса (с *Leda jacutica*, белемнитами, аммонитами *Dactylioceras athleticum* и др.) и верхнего аалена (с *Ludwigia murchisonae*, *Eumorphotis lepaensis* и др.). Более подробно мы коснемся этой стратиграфической схемы, и в том числе некоторых спорных вопросов, которые она вызывает, в следующем разделе, но сейчас отметим, что в целом сводка Г.Я. Крымгольца представляла собой неплохую отправную схему для последующей разработки стратиграфии и палеогеографии Виллюйской впадины.

Рассмотрим теперь основные тектонические представления, относящиеся к области Виллюйской впадины. Нам придется при этом касаться и некоторых вопросов тектоники Сибирской платформы вообще.

Принципиально новую тектоническую схему Сибирской платформы, нежели ранее существовавшие, предложил Н.С. Шатский (1932). Как в отношении метода исследования, так и по глубине анализа эта работа Н.С. Шатского представляет одно из самых блестящих явлений в передовой советской геологической науке. Этим исследователем были выделены основные тектонические элементы Сибирской платформы в связи с историей их геологического развития. Впервые для этой, тогда еще очень малоизученной, территории Н.С. Шатским (1932, с. 482) было показано, что "докембрийские породы, являющиеся фундаментом, на котором располагаются осадочные пласты, на Сибирской платформе, как и на Русской, не залегают ровной плитой; в одних областях они, поднимаясь к дневной поверхности, слагают крупные, спокойные, плоские, сводовые поднятия, в других, наоборот, уходя на значительную глубину, образуют обширные впадины, котловины. К первым, например, относятся Анабарский массив, Алданская глыба, ко вторым — Ленско-Виллюйская впадина, Тунгусский бассейн. Такое распадение докембрийского фундамента на щиты, глыбы и впадины... и распределение указанных крупных структурных единиц по площади Сибирской платформы не случайное: оно зависит от древности тех или иных участков земной коры, от направления послекембрийских и докембрийских тектонических движений и в конечном итоге от истории их развития".

Выделив как самостоятельный структурный элемент Ленско-Енисейское кембросилурийское поле, Н.С. Шатский (Там же, с. 501) пришел к выводу, что "докембрийский фундамент, лежащий под всем Ленско-Енисейским полем и, по-видимому, под Ленско-Виллюйской впадиной, представляет складчатое сооружение более молодое, чем складчатые сооружения соседних Северо-Сибирской и Алданской глыб. Вследствие этого кристаллический фундамент Ленско-Енисейского поля оказался более податливым в эпоху каледонского складкообразования, что, в частности, и объясняет происхождение Ленско-Виллюйской впадины". При этом Ленско-Виллюйскую впадину Н.С. Шатский рассматривал как очень древнее образование, существовавшее в теле Сибирской платформы уже в нижнекембрийскую эпоху. Это был новый, оригинальный и, очевидно, во многом верный взгляд на тектонику одного из труднейших районов Сибири.

Не будем больше задерживать внимание читателя на данной работе, которая знакома каждому, кто имел отношение к геологии Сибири. Отнюдь, конечно, не значит, что все, что изложено в разбираемой статье, для нас "непреложно". Речь идет сейчас о том, что постановка основных вопросов тектоники Сибирской платформы Н.С. Шатским была дана совершенно правильно, и его статья сохранила свое исключительное значение и в настоящее время.

Годом позднее была опубликована широко известная "Схема тектоники СССР" А.Д. Архангельского и Н.С. Шатского (1933), в которой воспроизведена тектоническая схема Сибирской платформы второго автора. Отмечая, что эпоха возникновения древних глыб Сибирской платформы относится к архею, а складчатость, спаявшая в одно целое эти глыбы, — к самому концу протерозоя (байкальская складчатость), А.Д. Архангельский и Н.С. Шатский в отличие от мнения Н.С. Шатского, высказанного в 1932 г., указывают, что Ленско-Виллюйская впадина как новообразование возникла в верхнем палеозое и мезозое. С тех пор и вплоть до настоящего времени существуют две резко различные точки зрения на возраст впадины: одни доказывают, что она заложилась в нижнем палеозое, другие относят ее к верхнему палеозою—мезозою. Вторая точка зрения обусловлена представлением об одновременности Ленско-Виллюйской, Тунгусской (южное крыло) и Хатангской впадин. В настоящее время такая аргументация вряд ли может быть принята.

Позднее Н.С. Шатский развил представления о тектонике Виллюйской впадины как верхнепалеозойско-мезозойской структуре. По мнению этого ученого, Виллюйская впадина представляет собой плоскую синклинали, лежащую между Северо-Сибирской глыбой и Алданским массивом. Структура ее палеозойского основания довольно сложная: на северо-западе в основании мезозоя лежат полого склоняющиеся к юго-востоку древнепалеозойские слои склона Северо-Сибирской глыбы, на юго-востоке — такие же образования Алданского массива, далее — древний палеозой Ленско-Алданского прогиба и в центральной части — складчатый древний палеозой Ленско-Енисейской каледонской¹ складчатой полосы. Прогиб выполнен весьма мощными мезозойскими отложениями, на востоке превышающими 1500 м. Ось прогиба направлена на северо-восток и погружается в эту сторону. Синклинали осложнена рядом крупных брахиантиклиналей, изученных Г.Э. Фришефельдом, простирающихся на северо-восток и северо-запад, главным образом под острым углом. Простирание этих складок строго соответствует простиранию каледонских дислокаций Ленско-Енисейского поля² и окраин Патомского нагорья, погружающихся с юга под мезозой Виллюйской впадины. Это дает основание утверждать, что мезозойские складки синклинали представляют собой не что иное, как более молодое проявление тех же складкообразовательных движений, которые в палеозое создали складчатость Ленско-Енисейского поля.

Эта точка зрения нашла свое отражение в "Кратком очерке геологической структуры и геологической истории СССР", составленном группой авторов под редакцией А.Д. Архангельского (Архангельский и др., 1937). К этой работе приложены палеогеографические схемы для всех этапов развития территории СССР, отражающие распределение суши и моря в платформенных и геосинклинальных областях. Для Сибирской платформы это была первая попытка такого рода. Сейчас накопилось много новых данных и эти схемы, особенно для мезозоя, в большой степени утратили свое значение.

Мы уделили большое внимание тектоническим исследованиям Н.С. Шатского 30-х годов потому, что поднятые им вопросы исключительно актуальны и в настоящее время.

Взгляды Н.С. Шатского на тектонику Сибирской платформы, разделяющиеся в настоящее время многими геологами, не вполне разделял А.Д. Архангельский. Из состава докембрийской платформы А.Д. Архангельский (1941, т. I) исключал не только Саяно-Байкальский массив, но и Алданскую глыбу, отделенную, по его мнению, от Анабарского массива полосой каледонской складчатости. Он прямо писал, что поскольку к северу от Алданского массива проходит складчатая полоса палеозойского возраста, то "под названием Сибирской платформы придется понимать область Анабарского докембрийского массива и его подземные склоны, переходящие в предгорные впадины соседних складчатых горных сооружений" (Архангельский, 1941, т. I, с. 105). Такой же точки зрения придерживался и Е.В. Павловский.

Во втором томе своей книги, изданной через восемь лет после кончины автора, А.Д. Архангельский (1948) писал, что Приленская полоса сохранила черты геосинклинального развития до конца силура, указывая при этом в виде предположения, что складчатость древнего палеозоя на Сибирской платформе также относится к герцинскому периоду диастрофизма.

Последние работы показывают, что взгляды А.Д. Архангельского не могут быть приняты. Сошлемся хотя бы на работу Н.С. Зайцева и Н.В. Покровской (1950, с. 36), изучавших геологическое строение Березовского прогиба (нижний палеозой среднего течения Лены), и убедительно показавших, что этот район "целиком

¹ Несомненно, здесь идет речь о "байкальской складчатости".

² Это отмечалось и В.А. Обручевым (1927).

принадлежит к платформенной области с докембрийским (погруженным) складчатым основанием, со всеми специфическими чертами платформенных дислокаций в покрывающей фундаменте толще... Генезис последних... связан с дифференцированными движениями складчатого разновозрастного (по Н.С. Шатскому) фундамента". В этом авторы находят объяснение происхождения локальных, хорошо очерченных структур, резко выделяющихся на фоне более крупных пологих поднятий и прогибов, развитых в районе их исследований. Область развития мезозоя по Лене и Вилюю совершенно в ином плане рассматривается в одной из работ Н.С. Шатского (1947). Происхождение Вилюйской впадины он связывает с глубоким внутренним углом в очертании Сибирской платформы, обусловившим образование этого крупного плоского прогиба, поперечного по отношению к прилегающей складчатой области. Выделив в других областях еще ряд таких структур, Н.С. Шатский дал им общее название "поперечных краевых прогибов". Мысль эта весьма интересна, и она может объяснить многие особенности строения впадины.

Этим мы пока и закончим краткий обзор наиболее существенных тектонических концепций относительно строения Вилюйской впадины, из которого видна большая сложность этого вопроса.

Остановимся далее на обзоре работ Н.П. Хераскова (1935; Херасков, Колосов, 1938), касавшихся Западного Верхоянья и Приверхоянья.

Н.П. Херасков в 1934 г. пересек Западное Верхоянье от Саигар до Эндыбала; в результате этого маршрута и обобщения материалов других исследователей ему удалось дать весьма обоснованную картину геологического строения этой области. Он установил присутствие в разрезе пермских, триасовых и юрских отложений и расчленил их на ряд свит. Среди юрских отложений были выделены (снизу вверх) байлыкская, чечумская и саигарская свиты, нижняя из которых (отвечающая нижней и средней юре) морская, а две другие (верхняя юра и, возможно, нижний мел) континентальные.

Тектоническая часть работы посвящена исключительно интересному описанию выявленных нарушений и некоторым общим вопросам тектоники Верхоянья. Н.П. Херасковым был установлен мегантиклинальный характер Западно-Верхоянской дуги, имеющей на флангах северную и южную свободные виргации складок. Далее на восток, в нижнем течении Алдана, складчатость становится "вынужденной", что обуславливается влиянием Алданской глыбы. По мнению Н.П. Хераскова, строение Верхоянья находится в тесной зависимости от контура Сибирской платформы. Весь комплекс терригенных образований, слагающих Западное Верхоянье, от перми до верхней юры и мела (?), он назвал "верхоянским комплексом", история формирования которого и отражает развитие Верхоянской геосинклинали.

Все эти положения и некоторые другие, которые за краткостью изложения мы не приводим, не встретили пока еще критики и прочно вошли во всю обзорную литературу.

Заключая обзор, мы должны сказать, что ряд положений, быть может и существенных, касающихся геологии востока Сибирской платформы, нами рассмотрен неполно или даже совсем не освещен. В такого рода статьях это, по-видимому, неизбежно. Что же касается отдельных работ, почему-либо не разобранных нами, то читатель легко отыщет все, что будет его интересовать, в фундаментальном издании В.А. Обручева "История геологического исследования Сибири".

МЕЗОЗОЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ ВИЛЮЙСКОЙ ВПАДИНЫ И ПРИЛЕГАЮЩЕЙ ЧАСТИ ПРИВЕРХОЯНСКОГО КРАЕВОГО ПРОГИБА

Мезозойские отложения Вилюйской впадины распадаются на несколько толщ континентального и морского происхождения, довольно хорошо отграничивающихся друг от друга.

Прежде чем перейти к их более подробной характеристике, мы вкратце обрисует общую схему строения этих отложений, необходимую для облегчения понимания дальнейшего текста.

В основании мезозойского разреза по бортам впадины непосредственно на нижнем палеозое залегает толща континентальных, преимущественно песчаных образований, обычно именуемая нижней континентальной свитой. Выше располагается песчано-глинистая толща морского происхождения, обнимающая по возрасту отложения от среднего лейаса до средней юры включительно. Еще выше следуют две толщи континентального происхождения. Нижняя из них, песчано-глинистая, угленосная, обнимает по возрасту отложения верхней (а быть может, частично и средней) юры и нижнего мела. Верхняя толща, заканчивающая разрез мезозоя, представлена в основном песчаными аллювиальными образованиями и имеет верхнемеловой возраст. Отметим, что до наших работ две верхние толщи мезозойского разреза обычно не разделялись и описывались как верхняя континентальная свита, возраст которой рассматривался в рамках средней и верхней юры (рис. 1).

В пределах Приверхоянского краевого прогиба нижняя континентальная свита не выделяется. Здесь непосредственно на отложениях триаса располагается мощная нерасчлененная толща морской нижней и средней юры, получившая от Н. П. Хераскова (Херасков, Колосов; 1938) наименование байлыкской свиты. Выше следует угленосная толща, обнимающая по возрасту верхнюю юру и нижний мел, разбиваемая на отдельные свиты. Верхнемеловые отложения сюда почти не заходят.

В этой работе мы совершенно не будем касаться триасовых отложений Приверхоянья и начнем описание непосредственно с юрских.

Юрские отложения. Наиболее древние мезозойские отложения Вилюйской впадины¹ представлены конгломератами, галечниками, уплотненными песками и реже песчаниками нижней континентальной свиты, развитыми вдоль ее южной (Якутск, р. Намана), западной (реки Вилюй, Ыгеатта) и северо-западной (Р. Марха) окраин. Эти породы располагаются с размывом на силурийских и кембрийских отложениях, представляя собой отложения русел и, возможно, наземной части дельт. Для этих отложений характерны резко выраженное линзовидное залегание, грубая косая слоистость, плохая окатанность и сортировка, а также преобладание крупно- и среднезернистых песков и песчаников. Галечники, иногда цементированные и превращенные в конгломераты, приурочены преимущественно к нижней части свиты. В состав гальки входят диабазы, диабазовые порфиры и их туфы, фельзитовые и кварцевые порфиры и их туфы, граниты, гранит-порфиры, разнообразные сланцы и кремнистые породы, кварциты и в меньшем количестве песчаники и известняки. Среди песков нередко встречаются стяжения песчаника с пиритовым

¹ В последнее время в западной части Вилюйской впадины (реки Вилюй, Вилюйчан, Малая Ботобия) в основании конгломератов и песков нижней континентальной свиты обнаружена пачка косо наклонных светлоокрашенных рыхлых песчаников небольшой мощности, располагающихся, в свою очередь, на палеозое (А. А. Арсеньев, М. Е. Бердичевская, В. А. Иванова). Песчаники отличаются от пород конгломерато-песчаниковой толщи значительно более хорошей окатанностью и сортировкой зерен, а также почти полным отсутствием растительных остатков. В некоторых местах конгломерато-песчаниковые отложения нижней континентальной свиты, залегающие с размывом на светлых песчаниках, срезают их и располагаются непосредственно на отложениях нижнего палеозоя. Возраст пачки светлых песчаников пока остается неустановленным. Возможно, что они принадлежат к самому основанию юрской системы, но могут оказаться и более древними (верхний триас).

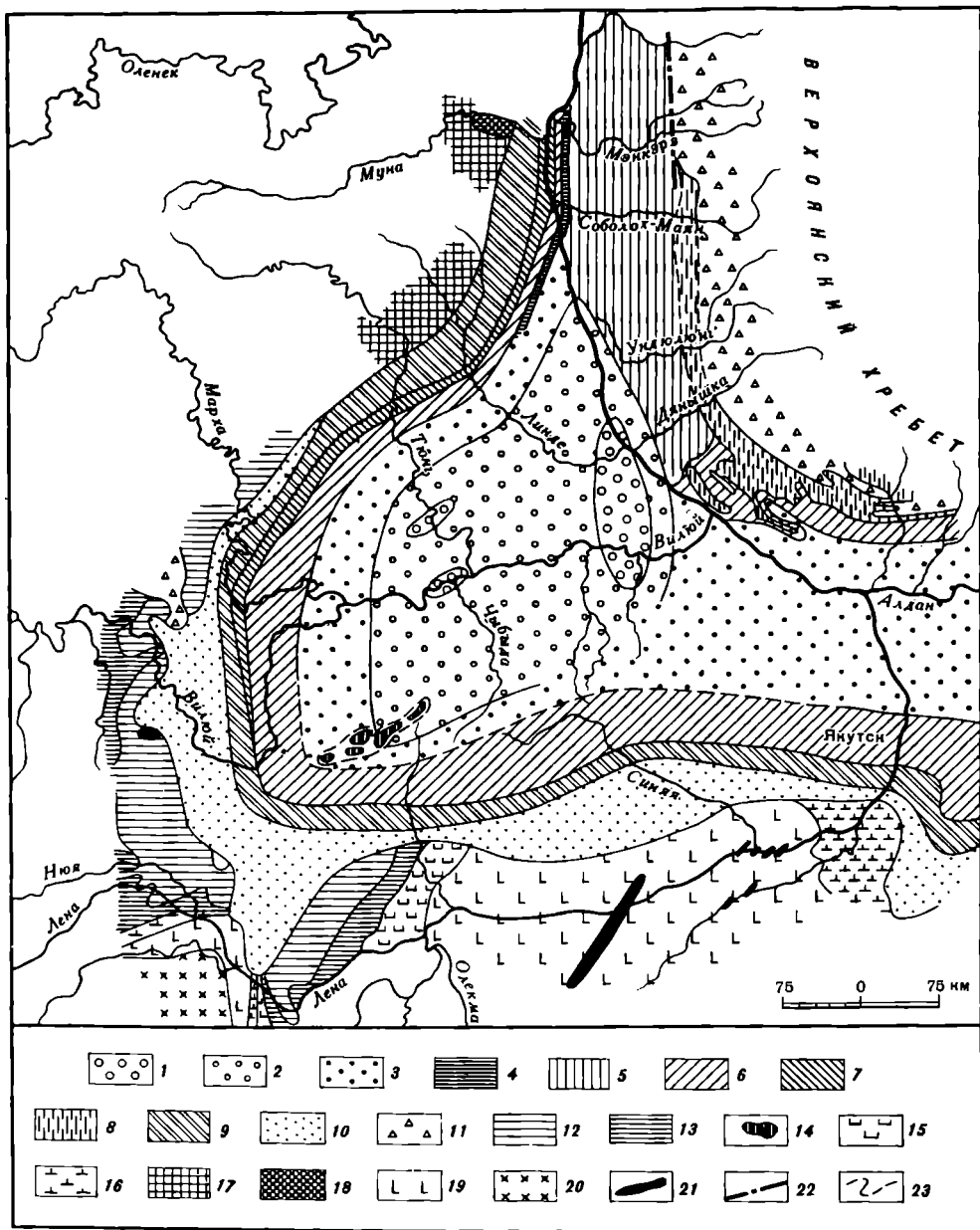


Рис. 1. Геологическая схема Вилуйской впадины и прилегающей части Приверхоянского краевого прогиба (составили В.А. Вахрамеев и Ю.М. Пушаровский)

1 — верхнемеловые континентальные отложения — линденская свита; 2 — верхнемеловые континентальные отложения — тимердякская свита; 3 — нижнемеловые континентальные отложения; 4 — морские отложения валанжина; 5 — нерасчлененные, преимущественно континентальные отложения нижнего мела и верхней юры Приверхоянского прогиба; 6 — континентальные отложения верхней и средней юры, а на севере только верхней юры; 7 — морские отложения средней юры; 8 — нерасчлененные морские отложения средней и нижней юры; 9 — морские отложения нижней юры; 10 — континентальные отложения нижней юры; 11 — триасовые и пермские отложения; 12 — верхнесилурийские отложения; 13 — нижнесилурийские отложения; 14 — нерасчлененные кембрийские и силурийские отложения района Кемпидийских дислокаций; 15 — верхнекембрийские отложения; 16 — среднекембрийские отложения; 17 — отложения средней части среднего кембрия; 18 — отложения нижней части среднего кембрия; 19 — нижнекембрийские отложения; 20 — протерозойские образования; 21 — основные интрузии; 22 — тектонические разломы; 23 — условные границы

цементом. Мощность нижней континентальной свиты достигает 120—150 м, сокращаясь в северном и северо-восточном направлениях. Северо-восточнее р. Тюнг галечники и пески переходят в толщу песков, песчаников и песчанистых глин, имеющую уже прибрежно-морское происхождение. Об этом свидетельствует наша находка створки *Naerax laevigatus* d'Orb. в базальном слое песков, заключающих многочленную гальку известняков, доломитов, траппов, днабазовых порфиритов и туфов основных пород. Пески распадаются на известняках среднего кембрия.

Проделанный Н.А. Болховитиной спорово-пыльцевой анализ пород нижней континентальной свиты, взятых из разрезов р. Вилюя и района г. Якутска, показал присутствие юрского комплекса пыльцы и спор, в котором триасовые виды встречаются в единичных экземплярах. Залегание в кровле свиты морских отложений, охарактеризованных фауной среднего лейаса, позволяет отнести свиту к нижнему лейасу.

Морские отложения Вилюйской впадины представлены исключительно терригенными породами, среди которых преобладают пески, от алевритистых до среднезернистых, с прослоями и стяжениями известковистых, а иногда сидеритизированных песчаников и алевролитов; реже встречаются глины, приобретающие широкое развитие лишь в средней части морской толщи. Обращает внимание заметное количество мелко издробленной растительной трухи, иногда образующей тонкие прослойки; встречаются и обломки древесины. Все это указывает на чрезвычайную мелководность бассейна. Общая мощность морских отложений достигает в южной и западной частях впадины 100—120 м, по направлению к северо-востоку она возрастает, достигая здесь не менее 200 м.

В разрезе р. Тюнг С.С. Кузнецовым (1929) морская юра была разбита на три горизонта, возраст которых был много позднее пересмотрен Г.Я. Крымгольцем (1950), о чем уже говорилось в обзоре истории исследований. Это деление было распространено затем и на другие участки впадины, однако оказалось, что в южной части впадины верхний горизонт отсутствует.

Нижний горизонт морских отложений, или горизонт с *Naerax*, представлен переслаиванием уплотненных песков, песчанистых глин, плотных серых известковистых песчаников, обычно образующих невыдержанные прослойки или короткие линзы. Среди глин встречаются стяжения глинистого сидерита.

Песчаники и реже глины местами содержат обильную фауну, преимущественно пелелипод. Г.Я. Крымголец (1950) приводит из этого горизонта список фауны, собранной по р. Тюнг С.С. Кузнецовым (1929): *Myophoria laevigata* Zieten, *Tancredia kuznetzovi* Petr., *T. securiformis* Dunk., *Pleuromya oleneki* Lah., *P. galathea* Ag., *Pseudomonotis tiungensis* Petr., *Eumorphotis sparsicosta* Petr., *E. tabagensis* Petr., *Mytiloides marchausis* Petr., *Naerax laevigatus* d'Orb., *H. terguemi* Desl., *Pleuroto-maria singularis* Sieb., *Turbo khudyaevi* Pcel. Г.Я. Крымголец на основании имевшихся у него материалов полагал, что этот горизонт отсутствует по р. Вилюй. Однако позднейшие исследования В.А. Ивановой показали его наличие и здесь, подтвержденное находками *Naerax cf. terguemi* Desl., *H. calvus* Desl., *H. cf. laevigatus* (d'Orb.). Присутствие фаунистически охарактеризованных отложений этого горизонта было установлено нами и северо-восточнее р. Тюнг, на р. Линде, где были обнаружены *Naerax laevigatus* d'Orb., *Pseudomonotis tiungensis* Petr., *Solen cf. liasicus* Opp., *Eumorphotis* sp., *Ostrea* sp., а также оставшиеся неопределенными брахиоподы, близкие к *Rhynchonella*.

На юго-востоке Вилюйской впадины, к югу от г. Якутска (мыс Табара, пос. Улахан), присутствие этого горизонта устанавливается по находкам *Myophoria laevigata* Zieten, *Eumorphotis tabagensis* Petr., *Pseudomonotis cf. tiungensis* Petr. (сборы В.М. Максимова и наши).

Наиболее характерными формами нижнего горизонта являются представители рода *Naerax*, не поднимающиеся выше по разрезу, а также *Myophoria laevigata* Zieten, *Pseudomonotis tiungensis* и *Eumorphotis tabagensis* Petr.

Средний (белемнито-ледовый или просто ледовый) горизонт представлен преимуще-

щественно темно-серыми и серыми глинами, иногда имеющими голубоватый оттенок, а также мелкозернистыми и алевритистыми песками, нередко заключающими глауконит. Глинам подчинены невыдержанные прослои и стяжения известняка, часто песчанистого.

Большая часть стяжений имеет плоскую, уплощенно-эллипсоидальную или дискообразную форму.

Наиболее характерное ископаемое этого горизонта — *Leda*, встречающаяся как в глинах, так и в известняках и нередко образующая скопления. Наряду с *Leda*, представленной двумя видами — *L. acuminata* Goldf. и *L. jacutica*, в этом горизонте встречены *Tancredia stubendorffii* Schmidt, *T. securiformis* Dunk., различные *Modiola*, *Mytiloides*, *Inoceramus*, *Pseudomonotis* cf. *marchaensis* Petr. и, наконец, представители головоногих — *Dactyloceras athleticum* Simps., *D. gracile* Simps., *Ludwigia murchisonae* Sow., *Nannobelus janus* Dum., *N. pavlovi* Krimh., *Mesotheutis oxucona* Hehl., *M. stimula* Dum., *M. gracilis* Hehl. и неопределенные ортоцерасы. В этом же горизонте найдены офиуры (Тюнг и Виллюй), позвонки ихтиозавров и остатки ластов *Eretmosaurus rzsansnickii* Menner.

Следует отметить крайнюю редкость находок аммонитов, встреченных до сего времени только в разрезах Виллюя и Тюнга. В первом из разрезов А.Г. Ржонсицким (19186) найдена *Ludwigia murchisonae*, причем эта находка не была до сего времени повторена, несмотря на частые посещения указанного обнажения большим числом исследователей. В разрезе по р. Тюнг С.С. Кузнецов (1929) обнаружил *Dactyloceras athleticum* Simps. и *D. gracile*; находки аммонитов на р. Тюнг повторены В.А. Вахрамеевым.

Редкость аммонитов объясняется, видимо, характером морского бассейна, представляющего собой мелководный и, вероятно, несколько опреснявшийся залив, проиравший с северо-востока в область Виллюйской впадины. Значительную мелководность бассейна, даже в момент максимума трансгрессии, падающей на время отложения ледового горизонта, показывает находка С.П. Красильниковым на р. Тюнг стяжения известняка, переполненного створками *Leda* с отпечатками папоротника *Cladophlebis*.

Глины и пески ледового горизонта с характерными, преимущественно плоскими стяжениями известняка, изобилующими створками *Leda*, обнаружены почти во всех разрезах Виллюйской впадины: по Линде, Тюнгу, Ыгеатте, Виллюю, Кемпендяю, Намаане и Синей.

Не встречаются они лишь в юго-восточной части впадины, в разрезе р. Лены в районе Якутска. В этом разрезе отложения, одновозрастные горизонту ледовых глин, представлены песчано-глинистыми осадками, неблагоприятными для широкого развития *Leda*, любящих мягкий глинистый грунт. Подобная смена фаций обусловлена, видимо, непосредственной близостью Приверхоанского краевого прогиба.

Верхний горизонт морской юры сложен преимущественно песками с прослоями и пачками песчанистых глини и невыдержанными прослоями и линзами известковистых песчанников. По Тюнгу в основании этого горизонта мы наблюдали пачку уплотненных разнородных серых кварцевых песков с линзами плотных известковистых песчанников, залегающих непосредственно на глинах с *Leda*. Пески заключают измельченные обугленные растительные остатки.

Характерная фауна этого горизонта — *Eumorphotis lenaensis* Lah., чьи крупные створки нередко образуют скопления в песчанниках. Несколько реже встречаются иноцерасы, преимущественно из группы *Inoceramus retrorsus* Keys. Породы горизонта, охарактеризованного *Eumorphotis lenaensis*, встречены только вдоль северного борта Виллюйской впадины, по рекам Линде и Тюнгу. В разрезах южного борта впадины, а также на западе, в разрезе р. Виллюй, отложения горизонта с *Eumorphotis lenaensis*, видимо, отсутствуют.

Г.Я. Крымгольц (1950) полагал, что к отложениям этого горизонта могут быть

отнесены в разрезе р. Виллюй (выше пос. Сунтара) слои с *Ludwigia murchisonae* и костями плезиозавров, найденными А.Г. Ржонсницким.

Повторить находку *Ludwigia murchisonae* не удалось никому из последующих исследователей, однако просмотр штуфов, собранных А.Г. Ржонсницким, показал присутствие в них наряду с аммонитами большого количества *Leda jacutica* Petr., не поднимающихся в массовом количестве выше, в горизонт с *Eumorphotis lenaensis*.

В.А. Иванова установила, что породы, выступающие в обнажении на р. Виллюй, в котором А.Г. Ржонсницким была найдена *Ludwigia murchisonae*, принадлежат ледовому горизонту и что непосредственно выше их располагаются угленосные отложения, несущие в основании галечник. Отложения с *Eumorphotis lenaensis* ни в этом, ни в других обнажениях Виллюя найдены не были.

Кости *Eretmosaurus rzansnickii* были повторно найдены В.А. Ивановой в разрезе р. Виллюй, в слоях с *Leda*; кроме того, в литературе имеется указание Д.К. Зегебарта (1936) на находки *Eretmosaurus* в разрезе р. Наманы, в горизонте с *Leda*, причем этот исследователь слоев с *Eumorphotis lenaensis* здесь также не обнаружил.

Нам представляется, что в основном отсутствие слоев с *Eumorphotis lenaensis* в разрезах южного крыла Виллюйской впадины связано с выклиниванием их к югу в связи с переходом морских отложений среднеюрского возраста в континентальные, близкие по литологическому составу, но лишённые фауны. Континентальными аналогами горизонта с *Eumorphotis lenaensis* могут быть пески и песчаники с подчиненными прослоями глин, лишённые прослоев угля, слагающие нижнюю часть континентальных отложений, располагающихся в разрезе р. Синей непосредственно на горизонте с *Leda*, и соответствующие им породы, выступающие у г. Якутска. Не исключено, что некоторую роль в исчезновении горизонта с *Eumorphotis lenaensis* в отдельных разрезах играет размыв, отмеченный по бортам впадины в основании угленосной толщи В.А. Ивановой для р. Виллюй и Н.М. Чумаковым для р. Синей.

Остановимся на обосновании возраста отдельных горизонтов. Возраст нижнего горизонта Г.Я. Крымголец (1950) определяет как среднелейасовый, видимо, на основании постоянного присутствия *Naagra laevigatus* d'Orb., *N. terquemi* Desl., встречающихся в среднем лейасе Франции. Косвенным доказательством этого является залегание выше по разрезу ледового горизонта, в котором найден верхнелейасовый (тоарский) *Dactyloceras athleticum*. В нижнем горизонте постоянно встречается также *Muophoria laevigata* Zieten, известная из триаса Европы и Южно-Уссурийского края, но на севере Якутии обнаруженная совместно с аммонитом среднего лейаса — *Amsltheus margaritatus* Montf. Этот пример показывает, какой неверный вывод о возрасте может быть сделан, если он будет базироваться только на стратиграфическом положении палеонтопод в разрезах таких удаленных от Якутска районов, как Западная Европа.

Можно полагать, что в пределах южной и юго-западной окраин Виллюйской впадины, где нижний горизонт морских отложений отделяется от палеозоя континентальными отложениями, достигающими 120—150 м, возраст его не выходит за рамки среднего лейаса, в то время как нижняя континентальная свита имеет нижнелейасовый возраст. Но в северной части Виллюйской впадины, где континентальные отложения начинают замещаться морскими осадками, мощность и стратиграфический объем нижнего морского горизонта (горизонт с *Naagra*) расширяются, захватывая и нижний лейас.

Приведем некоторые факты. По устному сообщению М.Н. Алексева, в разрезах р. Мархи в нижней части морских отложений с *Naagra* им были найдены кости плезиозавров, предварительно определенные Н.И. Новожиловым как *Plesiosaurus dolihoderus* Conybeare, *Eretmosaurus rugosus* (Owen). Эти плезиозавры характерны для нижнего лейаса Англии. Заметим, что по направлению от Виллюя к Мархе мощность нижней континентальной толщи значительно сокращается, а вышележащих морских отложений возрастает.

На р. Линде створка *Naagra laevigatus* была нами найдена в самом основании морских отложений, располагающихся непосредственно на известняках кембрия. Мощность морских отложений нижнего горизонта достигает здесь 200 м, причем и в его верхней части также встречены *Naagra* и *Pseudomonotis tiungensis*. Нижняя континентальная свита здесь совершенно выклинивается. Есть все основания считать, что горизонт с *Naagra* охватывает здесь не только средний, но и нижний лейас.

Возраст среднего горизонта с *Leda* определяется Г. Я. Крымгольцем (1950) как верхнелейасовый на основании присутствия в разрезе р. Тюнг *Dactyloceras athleticum* и *D. gracile*, известных из тоарского яруса Англии и Франции. Однако он может захватывать и аален, поскольку именно в ледовом горизонте на р. Вилюй, видимо в его верхней части, была обнаружена А. Г. Ржонницким *Ludwigia murchisonae*, известная в Западной Европе из верхов аалена. Следует отметить, что *Dactyloceras athleticum* и *D. gracile* в разрезе р. Тюнг встречаются в средней части ледового горизонта и до сих пор не обнаружены в его верхах, где можно ожидать появления аммонитов, указывающих на более молодой возраст. К сожалению, находки *Dactyloceras* и *Ludwigia* были сделаны в различных местах (Тюнг и Вилюй), и поэтому мы не обладаем точными данными, которые позволили бы судить об их взаимоотношении в разрезах Якутии. Таким образом, возраст ледового горизонта охватывает как тоарский, так и ааленский ярус. Границу между нижней (лейас) и средней (догер) юрой мы склонны проводить по кровле ааленского яруса, разделяя точку зрения таких исследователей, как Ог и Жинью. В этом случае граница между двумя отделами хорошо совпадает со сменой морских отложений делового горизонта прибрежно-морскими, а на юге континентальными отложениями средней юры. Другие исследователи, как, например, Г. Я. Крымгольц, проводят границу между лейасом и догером внутри ааленского яруса, относя его верхнюю часть (выделяемую иногда в самостоятельный верхнеааленский ярус) уже к средней юре.

Возраст верхнего горизонта с *Eumorphotis lenaensis* по залеганию его над отложениями верхнего лейаса следует относить к средней юре. Сам по себе *E. lenaensis* не может датировать возраст, так как является местной формой, до сих пор известной только в пределах Якутин. Первоначально *E. lenaensis* Lah. считали формой, характеризующей исключительно верхний аален, так как на крайнем севере Якутии он был найден совместно с *Ludwigia concava* Sow. Однако наши наблюдения в нижнем течении Лены показали, что здесь *Eumorphotis lenaensis* имеет широкое распространение, встречаясь вплоть до бата, поскольку совместно с ним был найден нами батский аммонит *Arctoccephalites cf. arcticus* Newton.

В настоящее время можно считать достаточно твердо установленным, что вертикальное распространение *Eumorphotis lenaensis* охватывает всю среднюю юру.

Вопрос о том, встречается ли *E. lenaensis* совместно с аммонитами в отложениях верхнего аалена, следует считать до конца не выясненным, так как в разрезе р. Вилюй, в слоях, где А. Г. Ржонницким была найдена *Ludwigia murchisonae* Sow., В. А. Ивановой обнаружен не *Eumorphotis lenaensis*, а другой представитель этого рода — *Eumorphotis cf. marchaeensis* Petr. Сам же *Eumorphotis lenaensis* в пределах Вилюйской впадины нигде не был встречен в ледовом горизонте.

В пределах западной части Вилюйской впадины (Марха, Тюнг) горизонт с *Eumorphotis lenaensis*, имеющий здесь мощность около нескольких десятков метров, охватывает, видимо, только нижнюю часть средней юры (байос?), в то время как низы вышележащей угленосной толщи имеют батский(?) возраст. Однако северовосточнее, уже в разрезах р. Лены, в том месте, где северное крыло впадины переходит во внешнюю зону краевого прогиба, стратиграфический объем морских отложений значительно расширяется и соответственно увеличивается их мощность. Выше мы уже отмечали, что в этом направлении происходит замещение континентальных отложений нижней свиты морскими осадками. Та же картина имеет место и для более высоких горизонтов морской юры. В разрезах нижнего течения Лены морскими отложениями представлена не только нижняя юра, но и вся

средняя, поскольку в верхней части этих отложений удалось найти батский *Arctocerphalites cf. arcticus* Newton. Характерных форм европейского байоса до сих пор ни здесь, ни в более северном районе не найдено. Однако делать на основании этого вывод об отсутствии отложений байоса вряд ли следует, так как перерыв в толще среднеюрских отложений, заключенных между слоями с фауной бата и лейаса, не наблюдается. Отложения средней юры представлены здесь уплотненными песками, алевролитами и реже песчанистыми глинами с подчиненными прослоями и стяжениями плотных известковистых песчаников и алевролитов.

В кровле среднеюрских отложений проходит характерный слой зеленовато-серых уплотненных песков с караваеподобными стяжениями известковистых песчаников. Характерной особенностью этих отложений является присутствие двух-трех пластов серых известковистых алевролитов, заключающих стяжения светло-серого пелитоморфного кальцита, имеющих вид шара (до 5—8 см в диаметре), поверхность которого усеяна мелкими четырехгранными пирамидами, придающими стяжению вид булавы. В расколе стяжения имеют радиально-лучистое строение.

Помимо *Eumorphotis lenaensis*, среди этих отложений часто встречаются *Inoceramus retrorsus* Keys., *I. retrorsus* var. *tongusensis* Lah., *I. parrectus* Eich., *Tancredia securiformis* Dunk. В нижней части этих отложений, где продолжают встречаться *Inoceramus retrorsus* и *Eumorphotis lenaensis*, появляются *Tancredia stubendorfi* Schmidt, *Musconcha elongata* Morr., а также *Lada jacutica* Petr. Не исключено, что эта часть разреза, в которой встречены и характерные стяжения кальцита, уже соответствует верхам ледового горизонта Вилюйской впадины, но этот вопрос требует еще своего разрешения. Забегая вперед, отметим, что выше описанных морских отложений средней юры располагается угленосная толща верхней юры, возраст которой определяется залеганием между морскими осадками средней юры и ауцелловым горизонтом валанжина.

Следует подчеркнуть значительные трудности при расчленении морских нижне- и среднеюрских отложений на отдельные ярусы по имеющейся фауне. Аммониты, обычно точно датирующие возраст, встречаются в пределах Вилюйской впадины и прилегающей части краевого прогиба чрезвычайно редко. До сих пор не найдено форм, характеризующих средний лейас и байос, хотя в присутствии отложений соответствующего возраста не приходится сомневаться.

Расчленение на ярусы по наиболее часто встречающимся пелециподам до сих пор не разработано сколько-нибудь удовлетворительно, так как вертикальное распространение отдельных пелеципод еще недостаточно уточнено. Ярким примером этого является *Eumorphotis lenaensis*, распространение которого ограничивалось рамками верхнего аалена, однако находки этого вида в слоях с аммонитами бата опровергли это представление. Тем самым верхнеааленский возраст ряда свит, установленных только по присутствию *Eumorphotis lenaensis*, подлежит пересмотру. Иноцерамы, относимые к группе *Inoceramus retrorsus*, видимо, представляют собой изменчивую и еще недостаточно изученную группу, представители которой имеют широкое вертикальное распространение — от верхнего аалена до бата.

Верхи юрских отложений Вилюйской впадины входят в состав мощной континентальной, преимущественно угленосной толщи, верхняя половина которой имеет уже нижнемеловой возраст. Более подробную литологическую характеристику толщи и обзор заключенных в ней растительных остатков мы дадим ниже, при описании нижнемеловых отложений. Сейчас отметим только, что нижняя возрастная граница этой толщи, видимо, несколько меняется в направлении с юга на север. В южной части впадины она может опускаться до основания средней юры, за что говорит отсутствие на юге морских среднеюрских отложений. Севернее, уже в пределах платформенной части краевого прогиба, она поднимается до основания верхней юры, поскольку здесь угленосные отложения покрывают морские осадки батского яруса. Еще севернее происходит полное замещение континентальных осадков юры морскими, слагающими здесь все три отдела юрской системы.

Заканчивая обзор юрских отложений Вилюйской впадины, следует отметить, что они в ряде случаев распространены значительно шире, чем это показано на существующих геологических картах. В последнее время континентальные отложения юры установлены в правом притоке Вилюя — р. Чоне, где встречены и морские осадки, на водоразделе Нижней Тунгуски и Чоны и на самой Нижней Тунгуске.

Юрские отложения Верхоянских передовых гряд (область краевого прогиба) еще очень плохо изучены, что в значительной мере обусловлено монотонностью пород, представленных в основном песчаниками, почти совершенно лишенными фауны. Здесь ясно проявляются следы метаморфизма, превратившего пески в плотные песчаники, а глины в рассланцованные серые аргиллиты. Значительно возрастает и мощность юрских пород, достигающая 2500 м. Расчленение этих отложений произведено нами по упомянутой схеме Н.П. Хераскова (Херасков, Колосов, 1938).

Нижняя свита, байдыкская, сложена породами морского происхождения, представленными в основном песчаниками, среди которых аргиллиты и алевролиты образуют лишь редкие пачки. Для участка краевого прогиба, примыкающего к устью Вилюя, в верхней части байлыкской свиты отмечается присутствие характерной пачки сахаровидных, почти сливных кварцевых песчаников, заключающих прослой конгломератов. Пачка располагается в верхней части байлыкской свиты. Палеонтологическая характеристика свиты очень бедна. Н.П. Херасков (Херасков, Колосов, 1938) указывает на находку *Э. Толлем* по р. Дулгалах (восточный склон Верхоянского хребта) *Inoceramus cf. retrosus* Keys. По той же речке В.А. Федорцевым были найдены иноцерамы, оставшиеся неопределенными. На западном склоне Верхоянского хребта, по устному сообщению Г.В. Бархатова, собраны *Pseudomonotis* sp., *Pleuromya* sp. и *Tancredia* sp. Вся эта фауна, несмотря на свою плохую сохранность, несомненно, принадлежит юре и, видимо, не поднимается выше среднего отдела этой системы¹.

Отложения верхней юры в Приверхоянских грядах представлены угленосными отложениями, сложенными белесовато-серыми, преимущественно среднезернистыми песчаниками, заключающими сложное устроенные пачки, составленные чередованием аргиллитов, алевролитов и мелкозернистых песчаников. Эти отложения обычно описываются под именем чечумской свиты. Следует, однако, указать, что в настоящее время среди геологов нет единого мнения об объеме отложений чечумской свиты. Один из них, в том числе и авторы настоящей работы, включают в эту свиту угленосные отложения верхней юры, другие относят сюда верхнюю часть морских отложений юры, в которых в последнее время в приалданской части краевого прогиба была собрана фауна средней юры. Следует сказать, что Н.П. Херасков, выделивший чечумскую свиту в разрезе р. Чечумы, описал ее под названием "типичные угленосные отложения". Поэтому нам представляется неправильным употреблять это название для обозначения толщ морского происхождения.

Ниже меловые отложения. Один из очень сложных вопросов стратиграфии мезозойских отложений Вилюйской впадины и краевого Приверхоянского прогиба — это вопрос о проведении границы между континентальными угленосными отложениями верхней юры и нижнего мела, представленными в основном однообразной толщей песков и песчаников, заключающих пачки глины и аргиллитов.

Отложения нижнего мела известны давно на севере, в приустьевой части р. Лены, где они представлены горизонтом морского валанжина с фауной ауцел и аммоинтов, покрывающимся угленосной толщей. Мощность последней резко меняется при движении от платформенного склона на восток, по направлению к более глубоким частям краевого прогиба, где она достигает 2000—3000 м (Обручев, 1938, т. III). Важ-

¹ В последнее время скопления створок *Eumorphotis lenaensis* были обнаружены в верхней части байлыкской свиты (Г.В. Бархатов).

но отметить, что первоначально возраст угленосных отложений определялся как юрский на основании собранной в них А.Л. Чекановским ископаемой флоры, определенной Геером (Heer, 1878) и действительно имеющей юрский облик. Только точное выяснение взаимоотношений с морским валанжином окончательно определило их нижнемеловой возраст.

На юге, в пределах Вилюйской впадины, а также в области краевого Приверхо-янского прогиба вся мощная толща угленосных образований, покрывающих морские отложения лейаса и средней юры, рассматривалась как юрская. Тем самым молчаливо допускалось, что на юге угленосная толща нижнемелового возраста отсутствует. Эта точка зрения была отражена на всех геологических картах Советского Союза до 1951 г. включительно. Однако изучение растительных остатков, а также спор и пыльцы, собранных на возвышенности Сангары, в устье Вилюя и на Кангаласском мысу, показало, что верхняя часть угленосной толщи Вилюйской впадины и одновозрастная ей сангарская свита краевого прогиба имеют уже нижнемеловой возраст.

Основанием для отнесения упомянутых отложений к нижнему мелу явилось присутствие в них наряду с многочисленными видами, встречающимися и в заведомо юрских отложениях, папоротника *Onychiopsis*, а также хвойных *Cephalotaxopsis magnifolia* Font. и *C. aff. brevifolia* Font. Последние появляются с нижнемеловой эпохи и не встречаются в юрских отложениях. Одновременно с ними появляются споры папоротников *Mohria striata* (Naum.), *Anemia exiliformis* Bolch., *A. tricostata* Bolch., *Lygodium valangenicus* (К.-М.), *Cryptogramma cretica* Bolch. и других видов, известных из нижнемеловых отложений Казахстана и низовьев р. Лены. Ниже по разрезу угленосной толщи нижнемеловые виды встречены не были.

Особое значение для разделения юрских и нижнемеловых отложений имеет разрез платформенной части краевого прогиба в месте его сочленения с северным крылом Вилюйской впадины. Здесь присутствуют две угленосные свиты, разделенные горизонтом песков и песчаников морского валанжина с *Aucella fischeriana* d'Orb., *Lopatinia jensiseae* Schmidt, *Goniomya* sp. В этом же горизонте коллектором Е.Л. Лебедевым найден отпечаток крупной яйцевой капсулы химеры (акулоподобной рыбы)¹.

Отложения ауцеллового горизонта сложены довольно отсортированными мелко- и тонкозернистыми, иногда алевритистыми песками, нередко заключающими тонко измельченную растительную труху, образующую тонкие присыпки на плоскостях напластования. Встречаются обломки древесины, нередко замещенной сидеритом. Пескам подчинены прослойки зеленовато-серых глин и караваяобразные стяжения известковистого песчаника, нередко с волноприбойными знаками.

Сколько-нибудь резких границ между породами ауцеллового горизонта и покрывающими и подстилающими их угленосными отложениями не отмечается. Нижняя граница проводится по исчезновению, а верхняя по появлению прослоев угля, свидетельствующих сначала о смене континентального режима прибрежно-морским, а затем об отступлении моря и новом установлении континентальных условий.

Этот разрез проливает свет на взаимоотношение разреза Вилюйской впадины и расположенного на крайнем севере разреза низовьев р. Лены и побережья моря Лаптевых. В первом из них угленосной континентальной фацией представлены верхнеюрские (а на юге, видимо, и среднеюрские) и нижнемеловые отложения, во втором — только нижнемеловые (начиная с готерива), тогда как отложения валанжина и юры сложены исключительно морскими осадками. Сам собой напрашивается вывод, что по направлению к северу нижняя часть угленосных отложений Вилюйской впадины замещается морскими отложениями юры и валанжина.

Несмотря на то что теперь можно считать твердо установленным присутствие

¹ Эти капсулы недавно были описаны Н.С. Воронец (1952) под названием "*Collarhynchus rossica* Voronez".

нижнемеловых континентальных отложений в пределах Вилюйской впадины и прилегающей части краевого прогиба, четкое отграничение их от верхнеюрских образований — дело будущих исследований. Для этого должны быть детально изучены спорово-пыльцевые комплексы континентальных толщ и встречающиеся среди них растительные остатки. Трудность этого разграничения, а также и выделения на палеоботаническом материале более мелких подразделений обуславливается значительным сходством юрских и нижнемеловых флор.

Наряду с формами, принадлежащими к типично нижнемеловым родам, которые были отмечены выше, основная масса видов, встреченных с ними, представляет формы, известные из юрских отложений Сибири и Европы, а также формы местного происхождения, впервые описанные Геером (Heer, 1878) из нижнемеловых угленосных отложений низовьев р. Лены.

Большинство сделанных нами находок связано с нижнемеловыми отложениями Приверхоанского прогиба (сангарская свита), где отпечатки растений встречаются сравнительно часто и нередко имеют хорошую сохранность. Чрезвычайно редки и неполны сборы отпечатков среди отложений краевого прогиба, относимых к верхней юре. Незначительное количество отпечатков собрано среди угленосной толщи Вилюйской впадины, при этом в нижней юрской части угленосной толщи отпечатков почти не встречено. Ниже мы помещаем списки ископаемой флоры, оговариваясь, что некоторые из этих определений следует считать предварительными, так как флора эта нуждается в детальной монографической обработке.

Из сангарской свиты в разрезах возвышенностей Эхсеня-Хая и Сангары определены *Equisetites* sp., *Adiantites sewardii* Yabe, *Coniopteris* sp. n. (ex gr. *burejensis* (Zal.) Sew.), *C. saportana* (Heer), *Sphenopteris* ex gr. *goeppertii* Dunk., *Onychiopsis* sp., *Cladophlebis* ex gr. *haiburnensis* Brongn., *C. lenaensis* sp. n.¹, *Glechenia* sp., *Anomozamites angulatus* Heer, *Nilssonia* ex gr. *orientalis* Heer, *Baiera pulchella* Heer, *B. longifolia* Pomel, *Ginkgo huttonii* (Stern.), *G. sibirica* Heer, *G. intergriuscula* Heer, *Phoenicopsis angustifolia* Heer, *Czekanowskia rigida* Heer, *C. setacea* Heer, *Podozamites lanceolatus* L. et H., *P. gramineus* Heer, *Pytiophyllum nordenskioldii* Heer, *Cephalotaxopsis* aff. *brevifolia* Font.

В пределах возвышенности Оюнь-Хая в устье Вилюя, сложенной отложениями, относимыми нами к сангарской свите, обнаружены *Coniopteris* ex gr. *burejensis* (Zal.) Heer, *C. saportana* (Heer), *C. gracilis* (Heer), *Cladophlebis whitbiensis* Brongn., *C. dunkeri* Schimp., *Nilssonia* ex gr. *orientalis* Heer, *Ctenis* sp., *Czekanowskia rigida* Heer, *C. setaceae* Heer, *Podozamites lanceolatus* L. et H., *P. gramineus* Heer, *Leptostrobus* sp.

В районе Кангаласского камня среди отложений, относимых нами к нижнему мелу, обнаружены *Equisetites* sp., *Coniopteris* ex gr. *burejensis* (Zal.) Sew., *C. saportana* Heer, *Sphenopteris* ex gr. *goeppertii* Dunk., *Cladophlebis whitbiensis* (Brongn.), *Podozamites lanceolatus* L. et H., *Pityophyllum nordenskioldii* Heer, *Pityospermum* sp.

По р. Линде в верхней части угленосной толщи найдены *Equisetites* sp., *Podozamites lanceolatus* L. et H., *P. gramineus* Heer, *Czekanowskia rigida* Heer, *C. setacea* Heer, *Pityophyllum nordenskioldii* Heer.

Важно подчеркнуть, что более половины всех названных видов присутствует и среди нижнемеловых отложений низовьев р. Лены (*Coniopteris gracilis* Heer, *Cladophlebis haiburnensis*, *C. whitbiensis*, *Baiera angustiloba*, *Podozamites lanceolatus*, *Czekanowskia rigida*, *C. setacea*, *Pityophyllum nordenskioldii* и др.); вместе с тем они известны и среди юрских отложений Центральной и Западной Сибири.

В континентальных отложениях верхней юры ниже горизонта с фауной валанжина

¹ *Cladophlebis lenaensis* sp. n., видимо, характеризует нижнюю часть сангарской свиты. Он был встречен в осевой части Сангарской антиклинали — по р. Лене, а также в разрезах рек Чечума и Лунхубуй.

на р. Лене встречены *Cladophlebis* ex gr. *whitbiensis* Brong., *C.* ex gr. *haiburnensis* L. et H., *Raphaelia* ex gr. *diamensis* Sew., *Baiera ahnertii* Krysh., *B. phillipsii* Nath.¹

Совместно с остатками растений найдены створки пресноводных пелеципод *Ferganocosncha* sp.

Среди континентальных отложений Сого-Хая, относимых нами к верхней юре, собраны *Sphenopteris* aff. *gracillima* Heer, *Hausmannia* sp., *Czekanowskia rigida* Heer и *Pityospergum* sp.

Даже беглое сравнение списков флоры, собранной в верхней, нижнемеловой части угленосной толщи и в нижней части, имеющей верхнеюрский возраст, показывает наличие среди них значительного числа общих видов. К сожалению, как уже было отмечено выше, среди юрской части угленосной толщи отпечатков растений удалось собрать очень мало. Значительную близость обнаруживают и спорово-пыльцевые спектры верхнеюрских и нижнемеловых отложений.

Имеющиеся данные указывают, что развитие растительности на границе юры и нижнего мела на севере и северо-востоке Евразии значительно отличалось от ее развития в Европе, на Кавказе, в Средней Азии, Казахстане, Китае и Уссурийском крае. На территории названных районов юрский растительный комплекс претерпел в конце юрского периода значительные изменения, сменившись в начале нижнего мела так называемой вельдской флорой, богатой папоротниками из родов *Gleichenia*, *Onychiopsis*, *Lacopteris*, *Matonidium*, *Ruffordia*, *Weichselia*, *Sagenopteris* и цикадофитами, в то время как гинкговые играли здесь подчиненную роль и, в частности совершенно отсутствовали роды *Phoenicopsis* и *Czekanowskia*. Следует отметить полное исчезновение в вельдской флоре папоротника *Coniopteris*, особенно часто встречающегося, среди нижнемеловых отложений Северной Азии, и резкое сокращение представителей рода *Podozamites*.

Наоборот, на севере Евразии растительность в конце юры и начале мела изменялась чрезвычайно постепенно, вследствие чего значительное число юрских видов перешло в нижний мел. Среди них отметим такие широко распространенные виды, как *Cladophlebis whitbiensis* Brongn., *C. haiburnensis* Brong., *Ginkgo huttonii* Stern., *Czekanowskia rigida* Heer, *C. setacea* Heer, *Podozamites lanceolatus* L. et H., *Pityophyllum nordenskioldii* Heer, и многие другие. На фоне этих юрских видов в незначительном количестве появляются такие меловые растения, как папоротники — *Onychiopsis*, *Ruffordia*, *Cladophlebidium*, хвойные — *Cephalotaxopsis*. Данные спорово-пыльцевого анализа также показывают, что подавляющее количество видов спор и пыльцы переходит из верхней юры в нижний мел.

Тем самым для Евразии в нижнем мелу намечается существование двух ботанико-географических областей — бореальной, располагавшейся на севере и соответствующей полосе умеренного климата, в растительности которой преобладали юрские реликты, и более южной, вельдской области, резко отличной по составу растительности от бореальной.

Остановимся кратко на различии в строении нижнемеловых угленосных отложений области Вилуйской впадины и платформенного склона, с одной стороны, и внутренней части краевого прогиба — с другой. В первом случае эти отложения представлены песками и рыхлыми песчаниками с подчиненными прослоями серых, обычно песчаных глин, стяжениями сидеритов, пластами бурых углей и невыдержанными прослоями или каравасобразными стяжениями плотного известковистого песчаника. Среди песков и песчаников преобладают мелкозернистые и среднезернистые разности, обычно плохо отсортированные, реже встречаются алевроитовые пески и алевролиты. Пески и песчаники включают истертые обуглен-

¹ Слои с *Raphaelia* обнаружены также по Линде, Тюнгу, Кемпендю, Вилую и Алдану. Можно предполагать, что они характеризуют определенный стратиграфический горизонт верхнеюрского возраста, поскольку в более высоких горизонтах, содержащих *Onychiopsis* и *Cephalotaxopsis*, отпечатки *Raphaelia* встречены не были.

ные растительные остатки иногда обугленных, а иногда окремненных или сидеритизированных стволов. Окраска — от белесо-серой до светло-серой и зеленовато-серой. Встречаются тонкие прослойки и линзочки, состоящие из полуокатанных обломков глин, — следы внутриформационных размывов. Слоистость преимущественно косая. Стяжения известковистого песчаника в самых высоких частях разреза обычно отсутствуют, появляясь несколько ниже.

Отложения эти очень однообразны и лишь с трудом поддаются расчленению на свиты или пачки узкоместного значения, в составе которых прослой глины и обычно сопутствующие им слои угля то совершенно отсутствуют, то значение их усиливается. Мощность угленосных отложений меняется от нескольких сот метров в бортах Вилюйской впадины до 1500 м во внутренней части краевого прогиба, где они известны под именем сангарской свиты. Породы этой свиты испытали некоторый метаморфизм; здесь преобладают серые и зеленовато-серые песчаники с линзами и стяжениями еще более плотных известковистых песчаников. Песчаникам подчинены пачки рассланцованных аргиллитов и алевролитов, нередко сопровождаемые пластами каменного угля. В разновозрастных отложениях впадины и платформенного склона развиты только бурые угли.

Такие же различия существуют между континентальными угленосными отложениями юрского возраста (верхняя и отчасти средняя юра), развитыми в пределах впадины и платформенного склона, и разновозрастными отложениями внутренних частей прогиба (правобережье р. Лены).

По внешним литологическим особенностям угленосные континентальные отложения юрского возраста не отличаются сколько-нибудь заметно от нижнемеловых. Пожалуй, наиболее серьезным признаком является зеленоватый оттенок, преобладающий у песков и глин верхней части угленосной толщи. Изучение тяжелой фракции (Н.П. Херасков, А.Г. Коссовская) показало широкое развитие эпидота и роговой обманки среди пород, относимых по растительным остаткам к нижнему мелу. Эти минералы и придают значительной части нижнемеловых пород зеленоватый оттенок. Тяжелая фракция юрских пород южного борта Вилюйской впадины (Якутск, р. Сиияя) и средней части Приверхоанского краевого прогиба не содержит эпидота и роговой обманки.

Верхнемеловые отложения представлены исключительно континентальными образованиями, достигающими не менее 800—1000 м мощности. До наших работ были известны лишь указания на находки верхнемеловой флоры в нескольких точках: на Вилую у урочища Моксоголох (Дымский, 1932) и у г. Вилюйска (Л.В. Пустовалов и В.И. Муравьев¹), на р. Чебыде (Ф.Г. Гурари¹). Кроме того, А.Н. Криштофович высказал предположение о верхнемеловом возрасте флор из урочища Чиримый-Хая (р. Лена), определенной Геером (Heer, 1878) по сборам А.Л. Чекановского как мноценовая. Однако эти единичные находки рассматривались только как указания на существование отдельных незначительных выходов верхнемеловых отложений среди широкого поля развития юрской континентальной толщи.

Наши работы установили сплошное распространение верхнемеловых отложений, подкрепленное многочисленными находками покрытосеменной флоры в пределах центральной части Вилюйской впадины и в районе ее сочленения с краевым Приверхоанским прогибом.

Верхнемеловые отложения сложены обычно белыми или белесо-серыми косо наслоенными песками и рыхлыми песчаниками, которым подчинены линзовидные прослойки и линзы серых песчаных глин, алевролитов, более плотных железистых песчаников, цепочкообразные прослойки и гнезда галечника, линзы глиняных галечников, глиняные брекчии, возникшие в результате внутриформационных размывов, стяжения сидеритов, рассеянные обугленные стволы древесины и неболь-

¹ Устное сообщение.

шие линзы бурых углей — лигнитов с очень небольшой степенью углефикации. Наблюдающиеся местами ожелезненные песков придает породам в отдельных районах и отдельных частях разреза охристую и бурую окраску.

Особенностями этих отложений являются линзовидная форма прослоев и пачек, отделенных друг от друга поверхностями внутриформационных разрывов, и полное отсутствие на достаточно больших площадях каких-либо опорных маркирующих горизонтов или слоев. Эти особенности не позволяют проследить на сколько-нибудь значительное расстояние отдельные прослои и чрезвычайно затрудняют составление сводного разреза. Отметим, что пласты глины или угля внутри континентальной угленосной толщи нижнего мела и верхней юры обладают значительно более выдержанным характером.

Внешними литологическими признаками отложений верхнего мела, позволяющими отличать их от нижележащей угленосной толщи, являются:

1. Почти полное отсутствие углей, встреченных в виде тонких пластов лигнитов только в верхней части верхнемеловых отложений, отличающихся крайне слабой углефикацией. В остальной части разреза верхнего мела встречаются рассеянные обломки древесных стволов, превращенных в лигнит, иногда сгруппированные и образующие мелкие линзы.

2. Присутствие цепочкообразных прослоев и мелких линз галечника, а иногда просто рассеянной в толще песков гальки, состоящей преимущественно из кварца, кварцитов, кварцевых песчаников, кремнистых пород, сланцев, кварцевых порфиров и их туфов. Подобные галечники известны только из самых низов угленосной толщи в разрезе Вилюя, и пока в одном пункте.

3. Отсутствие песчаников с известковистым цементом, широко распространенных в угленосной толще, где они образуют стяжения и прослои.

4. Резкое преобладание белых, белесовато-серых и иногда желтоватых тонов и почти полное отсутствие зеленовато-серой окраски, широко развитой среди отложений нижележащей угленосной толщи и связанной здесь с присутствием эпидота, отсутствующего среди отложений верхнего мела.

5. Присутствие отпечатков листьев покрытосеменных растений и наличие комочков и мелких зерен янтаря внутри отдельных обломков обугленной древесины.

Отчетливо выраженное линзовидное залегание отдельных прослоев и пачек, резкое преобладание плохо отсортированных разнотернистых песков с хорошо выраженной косою слоистостью аллювиального типа, залегание глин в виде тонких невыдержанных прослоев и линз, скопление беспорядочно разбросанных в песке обломков древесины, иногда очень мало обугленной, перемешанных с переотложенными обломками глин, — все это свидетельствует о преимущественно аллювиальном и лишь отчасти озерном происхождении верхнемеловых отложений, очень напоминающих в общих чертах современные аллювиальные осадки Вилюя и Лены.

В настоящее время верхнемеловые отложения по внешним литологическим признакам можно разделить на две части. Нижняя часть, в наиболее полном разрезе достигающая мощности не менее 700—800 м, названа нами тимердахской свитой по имени ручья Тимердах-Хая, расположенного в нижнем течении Вилюя.

Она представлена разнотернистыми неотсортированными, преимущественно слюдисто-кварцевыми песками и рыхлыми песчаниками, распадающимися на ряд коротких линзовидных пачек, срезающих друг друга. Местами пескам подчинены то удлиненные, то короткие линзы серых песчаных глин и алевролитов. Широко распространены глиняные и алевролитовые гальки большей или меньшей степени окатанности, то встречающиеся поодиночке, то образующие невыдержанные прослойки или короткие неправильные линзы. Встречаются скопления и совершенно неокатанных угловатых обломков песчаных глин или алевролитов (осадочные брекчии), нередко непосредственно переходящих в алевролиты или песчаные глины, размыв которых и дал материал для этих обломков. Значи-

тельно реже можно встретить гальку инородных пород — кварцитов, кварцевых песчаников и т.д., то рассеянную, то образующую цепочкообразные прослои или мелкие линзочки.

Среди песков рассеяны обломки обугленных стволов, местами образующие неправильные скопления. Отдельные пачки и невыдержанные прослои песков содержат значительное количество растительного мусора, обычно распределяющегося по плоскостям наслоения и тем самым резко подчеркивающего косое напластование.

Отличается эта часть верхнемелового разреза от вышележащей значительно меньшим содержанием в ней каолинистого порошковатого материала, отчего пески не имеют ослепительно белой окраски, характерной для вышележащих песков, отсутствием сколько-нибудь выдержанных прослоев глин и лигнитов и, наоборот, присутствием в ряде обнажений прослоев коричневато-бурых или охристо-желтых железистых песчаников и стяжений сидеритов и сидеритизированных алевролитов и песчаников. Стяжения имеют разнообразие размеры — от нескольких сантиметров до 0,5 м, форма их преимущественно плоская. Большинство стяжений встречается в переотложенном виде, то поодиночке, то образуя неправильные гнездообразные скопления и цепочкообразные прослои, нередко залегающие совместно с галькой глини, алевролитов или инородных пород. С поверхности стяжения сидерита облечены коричневато-бурой окисленной корочкой.

По сравнению с верхней частью верхнего мела тимердахская свита отличается, как правило, более подчеркнутым линзовидным залеганием отдельных пачек, резко срезающих друг друга под различными углами, и широким развитием глиняной гальки и угловатых обломков глин, то рассеянных среди песков, то образующих линзы.

Следует отметить, что на северо-востоке области распространения континентального верхнего мела в нижней части разреза преобладают чрезвычайно неотсортированные, преимущественно грубозернистые пески с угловатыми зернами, обычно железненные. Пески совершенно лишены прослоев глин, появляющихся лишь выше по разрезу. В галечниках наряду с галькой аркозовых и кварцевых песчаников, кварцитов и разнообразных сланцев часто встречается галька кварцевых порфиров и их туфов, встречены единичные гальки гранит-порфиров. Бросается в глаза присутствие гальки плотных кварцевых сахаровидных песчаников, неотличимых от сахаровидных песчаников, образующих характерный горизонт среди отложений байлыкской свиты (нижняя и средняя юра).

Верхняя часть верхнемеловых отложений, мощностью не более 150—200 м, носит название линденской свиты, по имени р. Линди, где нами она впервые была выделена. Свита сложена косослоистыми мелко- и среднезернистыми уплотненными мучнистыми песками, имеющими в высохшем состоянии ослепительно белую окраску, обусловленную значительной примесью порошковатого каолина. Пескам подчинены прослои серых, иногда каолинистых глин, тонкие пласти лигнита и быстро выклинивающиеся цепочкообразные прослойки галечника из гальки кварцевых и аркозовых песчаников и кварцитов; реже встречается галька кварцевых порфиров и их туфов. В отложениях этой свиты совершенно не встречено стяжений сидерита и, как правило, нет прослоев железистых песчаников.

На размывающихся склонах, сложенных каолинистыми песками, возникают характерные формы микрорельефа, выраженные коническими и полуконическими останцами, разделенными циркообразными ложбинками. Поверхность склонов покрыта узкими желобками, разделенными острыми гребнями. Большое количество порошкообразного каолина, цементируя пески, создает при размыве плотную белую корку, покрывающую поверхность обнажений. Эти отложения слагают наиболее прогнутую часть Вилюйской впадины, протягиваясь от нижнего течения Вилюя, где они выступают в районе Опока-Хая, далее на север, в области нижнего течения Линди.

Подобные же белые каолинистые пески встречены и значительно западнее, между Вилюйском и Верхне-Вилюйском, а также на р. Тюнг (возвышенность Чамында).

В.А. Вахрамеев, изучавший район р. Тюнг и г. Вилюйска, вначале предположил, что выступающие здесь пески хотя и идентичны по своему облику пескам линденской свиты низовьев Вилюя, но слагают стратиграфически более низкий горизонт, отделенный от линденской свиты толщей разнотерристых косо наслоенных песков и песчаников, часто ожелезненных и не заключающих заметной примеси каолинита. Однако более тщательный анализ всего геологического материала заставляет думать, что каолинистые пески, развитые западнее Вилюйска и на р. Тюнг, у горы Чамында, одновозрастны пескам линденской свиты, выступающим в нижнем течении Вилюя и Линди. Появление песков линденской свиты к западу от Вилюйска может быть объяснено наличием небольших мульд, отделенных от мульд, располагающихся в низовьях Вилюя, относительно более приподнятыми участками в пределах Вилюйской впадины.

Обратимся к обоснованию возраста верхнемеловых отложений. Нам удалось собрать значительное количество остатков растений по Линде, Тюнгу, Вилюю и в меньшей степени по р. Лене, среди которых преобладают отпечатки листьев покрытосеменных, с несомненностью устанавливающих верхнемеловой возраст. Надо сказать, что отпечатки растений вовсе не редкость среди отложений верхнего мела Вилюйской впадины, и следует удивляться, что они раньше были встречены лишь в двух-трех точках.

В настоящей работе мы сможем дать только предварительный анализ флоры, так как она в дальнейшем будет подвергнута В.А. Вахрамеевым детальной обработке.

Наиболее отличительной чертой верхнемеловой флоры Вилюйской впадины является обилие в ней *Trochodendroides*, представленных различными видами (*Trochodendroides arcticus* Heer, *T. richardsonii* Heer, *T. smilacifolius* Newberry, *Trochodendroides* sp. n.), и разнообразных *Viburnum*.

Наряду с *Trochodendroides* и *Viburnum* встречены *Macclintockia*, *Credneria*, *Platanus*, *Vitis*, *Protophyllum*, *Zizyphus*, а также плоды *Trochodendroides* (*Cercidiphyllum*) и *Nordenskioldia borealis* Heer. Совместно с покрытосеменными постоянно встречаются хвойные, представленные побегами и шишками *Sequoia*, побегами *Cephalotaxopsis*, реже *Libocedrus* и *Thuites*. Папоротники, представленные *Asplenium* ex gr. *dicksonianum* Heer, *Aneimia* sp.(?) и *Opoclea* sp., встречаются довольно редко. Резкого различия между комплексами ископаемой флоры линденской свиты и непосредственно нижележащих слоев не намечается, но некоторые изменения состава имеются. В линденской свите отсутствует новый характерный вид *Trochodendroides* sp. n., а также некоторые виды *Viburnum* и представители рода *Credneria*, появляющиеся ниже по разрезу.

Резко отличный от своему составу комплекс флоры был встречен в нижней трети верхнемелового разреза на р. Тюнг, выше (по течению) возвышенность Чамында. В состав этого комплекса входят *Menispermities*, *Cissites*, *Sterculia*(?), *Dalbergites simplex* Newb., *Sassafras*, близкий к *Sassafras* (*Aralia*) *polevoii* Kryshch., а также редкие побеги *Cephalotaxopsis*¹.

Возраст нижнего комплекса следует относить к сеноману турону, поскольку *Dalbergites simplex* Newb. и близкие виды *Menispermities* известны из одновозрастных отложений Западного Казахстана и Западной Сибири, а *Sassafras* (*Aralia*) *polevoii* из сеноманских отложений Западного Казахстана и сеноман-туронских отложений Сахалина (глиняцкая свита).

¹ Видимо, этот же комплекс с *Menispermities* sp. был найден Н.М. Чумаковым в районе Кемпендяйских дислокаций.

Сопоставление юрских и меловых отложений Вилюйской впадины и прилегающей части Приверхоанского краевого хребта

Возраст	Вилюйская впадина		Приверхоанский крайовой хребет		
	Юго-восточная часть (р. Лена в районе Якутска)	Западная часть (р. Вилюй в районе пос. Сунтара, р.р. Ыгратта, Марха)	Северная и центральная часть (Вилюй, Тюнг, Линдя)	Внешняя зона (северное устье Вилюя)	Внутренняя зона (Западное Приохотье)
Верхний мел	Отложения отсутствуют		Каолиновые пески линденской свиты с прослоями глин и лигнитов. Многочисленные <i>Trochodendroides</i> и <i>Macclintockia</i>	Отложения отсутствуют	
			Пески грубо и косо наслоенные, с линзами глины и песчаников, с прослойками галечников (тимердякская свита). В верхней половине встречены <i>Trochodendroides</i> и <i>Viburnum</i> , ниже – <i>Menispermities</i> , <i>Cissites</i> , <i>Sassafras</i> , <i>Dalbergites</i>		
Нижний мел	Угленосные отложения, сложенные чередованием пачек, представленных то преимущественно песками и песчаниками, то песками, алевролитами и глинами с подчиненными прослоями угля. Преобладает зеленовато-серая окраска, вызванная присутствием энзидота и роговой обманки. В составе ископаемой флоры встречены <i>Onychiopsis</i> и <i>Cephalotaxopsis</i> , а также споры <i>Apetia</i> , <i>Lygodium</i> , <i>Mohria</i> . Возрастает количество спор <i>Hausmannia</i> , резко уменьшается число видов спор <i>Selaginella</i> , совершенно исчезают споры <i>Chitropleura</i> , убывает количество спор <i>Coniopteris</i>		Угленосные отложения сангарской свиты (песчаники, алевролиты, реже – аргиллиты)		
			Ауцелловый горизонт		
Верхняя юра	Угленосные отложения, сложенные чередованием пачек, представленных то преимущественно песками и песчаниками, то песками, алевролитами и глинами с подчиненными прослоями угля. Книзу прослой угля исчезают. Встречена бедная видами ископаемая флора с <i>Raphaelia diamensis</i> . Обилие спор <i>Coniopteris</i> , представленных тремя видами: постоянно присутствуют споры <i>Osmunda</i>		Угленосные отложения чечумской свиты (песчаники, алевролиты, реже – аргиллиты)		
Средняя юра			Горизонт с <i>Eumorphotis lenaensis</i>	Морские отложения, в верхней части которых найден батский <i>Arctocephalites</i> совместно с <i>Inoceramus retrorsus</i> и <i>Eumorphotis</i>	
Нижняя юра (лейас)	Ближе не расчлененные морские отложения с <i>Muophoria laenigata</i>	Горизонт с массовыми скоплениями <i>Leda</i> и белеминитами			
		Горизонт с <i>Narpha</i> и <i>Pseudomonotis tiungensis</i>			
Нижняя континентальная свита (пески, песчаники, галечники)					

Верхний комплекс с *Trochodendroides*, *Viburnum*, *Zizyphus* и *Macclintockia*, встречаемый более чем в 15 точках как в линденской свите, так и в средней части верхнемелового разреза, близок к комплексу флоры цагайской свиты бассейна Амура, относимой к датскому ярусу, но вместе с тем имеет, видимо, несколько более древний возраст.

В цагайской свите также преобладают отпечатки *Trochodendroides* и *Sequoia* (*Metasequoia*), однако она не содержит отпечатков *Macclintockia*, *Protophyllum*, а отпечатков *Viburnum* мало.

Macclintockia, встречаемые в Вилюйской впадине, известны из отложений сенона Северного Урала (реки Лозьва и Лемва) и свиты Кальтаг Аляски (сенон) и не отмечены среди цагайской свиты. Представители родов *Trochodendroides* и *Viburnum* широко распространены не только в отложениях цагаяна, но и в ороченской и гилацкой свитах Сахалина, относимых соответственно к сенону и сеноману—турону.

Эти данные заставляют относить к сенону отложения Вилюйской впадины с комплексом флоры *Trochodendroides*, *Viburnum*, *Zizyphus* и *Macclintockia*. В пользу того, что верхняя граница их возраста не поднимается выше сенона, говорят и присутствие в этом комплексе представителей креднерий и *Protophyllum*, не отмеченных в цагайской свите Дальнего Востока и в свите Чигник Аляски, относимых к датскому ярусу, но появляющихся ниже по разрезу, в свите Кальтаг и Мелози Аляски и в одновозрастных им отложениях Сахалина.

Рассматривая верхнемеловые отложения Вилюйской впадины в целом, следует допустить, что накопление их происходило в течение всего верхнемелового времени, быть может, за исключением датского яруса, поскольку характерной для него флоры еще не найдено. В пользу этого свидетельствует присутствие двух разновозрастных комплексов флоры сеноман-туронского и сеноиского облика, отсутствие региональных перерывов внутри толщи, несмотря на наличие множества внутрiformационных размывов, значительная мощность осадков, достигающая 800—1000 м, и относительная их однородность (см. таблицу).

УСЛОВИЯ ЗАЛЕГАНИЯ МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Отложения юры и мела развиты в основном в двух тектонических структурах — Вилюйской впадине и Приверхоянском краевом прогибе — периферийных элементах Сибирской платформы.

Вначале мы остановимся на некоторых терминологических вопросах, и прежде всего на самом термине¹ "Сибирская платформа", которым мы постоянно пользуемся. Область с платформенным залеганием палеозоя и мезозоя между Енисеем и Леной до сего времени называют по-разному. В 1923 г. А. А. Борисяк обозначил эту область "Сибирской платформой" или "Сибирским щитом", указывая второй термин в скобках, как равнозначный первому. Позднее, в своем "Курсе исторической геологии", А. А. Борисяк применял уже только термин "Сибирский щит".

В. А. Обручев, публикуя в 1924 г. "Тектоническую карту Сибири", установил понятие "Енисейско-Ленской платформы", сообщая в тексте, что это понятие равнозначно термину "Средне-Сибирская платформа", которым он обычно и пользовался в дальнейшей.

Н. С. Шатский озаглавил свою основную работу по тектонике Сибири "Основные черты тектоники Сибирской платформы" (1932). С этого времени не только Н. С. Шатский, но также А. Д. Архангельский, А. Н. Мазарович, Н. М. Страхов и другие авторы пользуются исключительно термином "Сибирская платформа". Поскольку под этим названием впервые была описана тектоника платформы в том виде и тем методом, которые в целом соответствуют нашим современным взглядам (Н. С. Шатский), а также учитывая его давнее происхождение (А. А. Борисяк

¹ Именно на термине, а не на границах платформы.

в 1923 г.), едва ли следует сейчас применять какое-либо иное обозначение для этого древнейшего структурного элемента Сибири.

Области развития мезозоя по Лене и Вилюю Н.С. Шатским (1932) выделена как самостоятельный структурный элемент под названием Ленско-Вилюйской впадины. В 1933 г., излагая схему тектоники СССР, А.Д. Архангельский и Н.С. Шатский указали, что в восточной части Ленско-Вилюйская впадина является предгорной впадиной Верхоянских горных сооружений.

Позднее Н.С. Шатский пришел к выводу, что ранее предложенный им термин "Ленско-Вилюйская впадина" (который почему-то и сейчас используется некоторыми авторами) непригоден и что в настоящее время, после исследований Д.К. Зегбарта, выяснившего детальное строение палеозойского основания этой структуры, мезозойский прогиб удобнее называть Вилюйским. Н.С. Шатским был выделен другой крупный мезозойский прогиб, протягивающийся вдоль р. Лены по окраине Верхоянской складчатой зоны, названный им Ленским. Несколько более подробно Н.С. Шатский описал Ленский прогиб в 1937 г. (Архангельский и др., 1937), указав, что "этот прогиб имеет все типичные черты так называемых предгорных впадин". На тектонической схеме Ленский краевой прогиб был выделен тем же автором в 1947 г.

Не имея, по существу, возражений против термина "Ленский краевой прогиб", мы считаем все же более удобным именовать его "Приверхоянским", как это было сделано нами в 1952 г., поскольку краевые прогибы других областей обычно обозначаются в соответствии с наименованием прилежащих складчатых сооружений (Предуральский, Предкавказский, Прикарпатский и др.).

Мезозойская Вилюйская впадина представляет собой крупный прогиб платформенного типа, наложившийся на южный склон Анабарского массива и северный склон Алданского щита. На западе ее современная граница срезает нижне- и верхнесилурийские отложения крупного поднятия, отделяющего впадину от Тунгусской синеклизы. На востоке, в области левобережья Лены, Вилюйская впадина сливается с Приверхоянским краевым прогибом.

В литературе укоренилось представление, что Вилюйская впадина представляет собой простой по своему строению плоский прогиб, открывающийся в сторону р. Лены. Но такое представление слишком упрощено. В юго-западной части впадины давно известен район Кемпендяйских дислокаций, обязанный своим происхождением соляной тектонике. Здесь насчитывается до 7—8 отдельных поднятий, полоса которых вытянута в северо-восточном направлении. С какой бы стороны мы ни рассматривали тектонику этого района, здесь безусловно должна быть выделена древняя отрицательная тектоническая структура (Кемпендяйская мульда), длина которой (судя по мезозойским дислокациям) составляет не менее 150 км.

Другой ясно обозначающийся прогиб очерчивается контуром распространения самой верхней свиты верхнего мела — линденской. Этот прогиб располагается в восточной части Вилюйской впадины, протягиваясь с севера на юг от низовьев р. Линди к Вилюю (Нижнелинденская мульда). Глубина этого прогиба должна быть велика, так как только верхний мел достигает мощности более 800 м. Длина этой мульды (считая по контуру линденской свиты) достигает 120—140 км.

Локальные выходы линденской свиты среди поля распространения более древних горизонтов верхнего мела, встреченные в районе г. Вилюйска и севернее р. Тюнг, указывают на наличие во впадине и других, местных прогибов.

Приведенные сведения показывают, что Вилюйская впадина представляет собой более сложное образование, чем это кажется на первый взгляд.

Важно отметить, что Кемпендяйская и Нижнелинденская мульды и нарушения в районе г. Вилюйска приурочены примерно к одной общей полосе северо-восточного простираения, проходящей в средней части Вилюйской впадины.

Быть может, эта полоса, находящаяся на продолжении уходящих под мезозой

Вилуйской впадины нижнепалеозойских складок, тесно связана с этими дислокациями, как полагает Н.С. Шатский (1932).

Северный и южный борта Вилуйской впадины характеризуются в общем спокойным погружением мезозойских отложений в сторону осевой ее полосы, что ясно видно на геологической схеме (см. рис. 1) по появлению все более молодых свит в этом направлении. В отдельных местах, однако, на этом общем фоне пологого падения наблюдаются дислокации типа пологих флексур, одна из которых была, например, описана Е.С. Бобиным (1930) по правому притоку Вилуя — р. Вилучая. На пологие изгибы в залегании пород указывает также неодинаковая ширина полос отдельных свит, то расширяющихся, то суживающихся, при одинаковой примерно мощности отложений (разумеется, в условиях сходного рельефа). К таким участкам относится, например, район р. Синей, где, по-видимому, имеется пологий синклинальный прогиб. На р. Намане, где полоса мезозоя сужена, мезозойские отложения участвуют в складках с наклоном крыльев в несколько десятков градусов.

В среднем угол наклона пород на северном и южном крыльях впадины не превышает 30'. Однако в восточной, приленской части впадины углы падения становятся круче: 2—2,5°. С этой же полосой связывается увеличение мощности мезозойских отложений в направлении к р. Лене.

Эти данные, по нашему мнению, могут служить основанием для проведения тектонической границы между Приверхойским краевым прогибом и Вилуйской впадиной, в особенности для района севернее Якутска.

По этому поводу приведем несколько более подробные сведения.

От районного центра Покровское (около 80 км выше Якутска) до Кангаласского мыса (30 км ниже Якутска) прослеживается несколько выходов мезозойских отложений с моноклинальным, очень пологим падением слоев в северном или северо-восточном направлении, разделенных необнаженными участками. Породы мезозоя выступают обычно в высоких обнажениях, протягиваясь по берегу Лены на несколько километров. На Соколиной горе (17 км выше Покровского) выступают еще среднекембрийские известняки, наклоненные на северо-восток под углом примерно 2°. В районе Покровского они погружаются, несогласно перекрываясь еще более полого наклоненной континентальной толщей юры. Затем в направлении северо-северо-восток происходит дальнейшее погружение нижнего палеозоя и постепенное появление в разрезе среднеюрских, верхнеюрских и нижнемеловых отложений. В высоком Табагиском утесе, расположенном в 25 км выше Якутска, выходит толща морской юры, первое появление которой отмечено у с. Улахан, в 16 км от Покровского по дороге на Якутск. Эта толща залегает очень полого, почти горизонтально, поскольку между с. Улахан и мысом Табагой на 30 км вкрест простирания погружение пород едва ли превышает 70 м.

В самом Якутске древнее основание лежит на глубине нескольких сот метров, а немного севернее древние образования лежат еще глубже, на что указывает строение Кангаласского мыса, сложенного уже нижнемеловыми породами. Слои здесь наклонены на северо-северо-восток и падают под углом до 2°. Это уже значительный угол, а общая мощность мезозойских отложений здесь должна приближаться к 1000 м.

Если учесть, что расстояние от Якутска до Кангаласс всего 30 км, то можно говорить, что в этом районе происходит быстрое погружение пород, объясняющееся, как нам представляется, переходом к области краевого прогиба. Очень вероятно, что это погружение идет не плавно, а с перегибом где-то между Кангалассами и Якутском.

Выше угленосной толщи в разрезе Кангаласс с небольшим угловым несогласием залегает горизонт бурых песков, который также полого падает на северо-северо-восток. Возраст этого горизонта зонта пока не выяснен. Если эти бурые пески окажутся верхнемеловыми или третичными, за что говорят данные спорово-пыльце-

вого анализа, тогда это угловое несогласие яснее определит время складчатости нижнемеловых пород.

Сходные черты строения имеет область сочленения Вилюйской впадины и краевого прогиба на севере. Однако в средней (промежуточной) части соотношения между этими структурами, вероятно, будут иными.

На правом берегу Вилюя, в районе устья, имеется довольно крупное поднятие, в своде которого выходят верхнеюрские отложения (о-в Сого-Хая), а по периферии — нижнемеловые породы (Оюнь-Хая, пос. Тас-Тумус). В обнажениях Сого-Хая и Оюнь-Хая наблюдается обычно северо-восточное простираание пород с падением на северо-запад под углом в среднем $7-15^\circ$. Однако при внимательном изучении оказывается, что такое залегание объясняется куполовидным строением раздвоенного поднятия, простирающегося в направлении, близком к меридиональному. В отдельных местах это поднятие нарушено сбросами, наблюдающимися в обнажениях. На сбросы также указывают крутые падения (до 52° в районе Оюнь-Хая), отмечаемые на фоне пологого залегания пород.

Не исключено, что в районе нижнего течения Вилюя Вилюйская впадина отделена от прогиба поднятием в форме пологого свода, контролировавшего распределение фаций. На это могут указывать развитые в приустьевой части Вилюя дислокации.

Приверхоанский краевой прогиб, разделяющий Сибирскую платформу и Верхоянскую складчатую область, представляет собой отчетливо выраженную структурно-фациальную зону, отличающуюся особым типом разреза и характером тектонических нарушений. Он прослеживается на расстоянии около 1200 км от устья Лены до района р. Тыры на правом берегу Алдана (рис. 2). Далее на юг краевой прогиб выклинивается, переходя в "краевой шов", установленный Н.С. Шатским (1947).

Краевой прогиб выполнен угленосной формацией, охватывающей отложения верхней юры и нижнего мела. По оси прогиба мощность угленосной формации весьма велика, достигая 2000 м и более. Область накопления угленосной формации лишь немного захватывала полосу передовых верхоянских гряд; при этом мощность ее здесь резко уменьшалась. Сейчас в этой полосе остались лишь небольшие пятна угленосных отложений, приуроченные к ядрам некоторых синклиналей передовых гряд Верхоянья. Надо упомянуть, что за водоразделом по восточному склону Верхоянской горной системы угленосные отложения отсутствуют. Далее на восток угленосная формация появляется лишь в Колымо-Индибирской области. В соответствии с этим границу краевого прогиба и складчатой области следует проводить приблизительно посередине между водоразделом Верхоянского хребта и долиной Лены. По большей части она будет примерно совпадать с западной границей поверхностного распространения триасовых отложений Верхоянья.

В области платформы угленосные отложения заходили очень далеко, особенно в Вилюйской впадине. При дальнейшем изучении, вероятно, окажется возможным отличить угленосную формацию краевого прогиба от платформенной, что позволит более определенно отграничить эти структуры. В настоящее время мы можем подойти к этому разграничению на основе изучения характера дислокаций.

Условия залегания мезозойских отложений в Приверхоанском прогибе существенно различны. В его пределах отчетливо выделяются две продольные зоны — Внешняя, — приплатформенная и Внутренняя, примыкающая к складчатой области.

Внешняя зона характеризуется развитием неметаморфизованных юрских и нижнемеловых пород мощностью не более 800—1000 м, которым свойственно пологое моноклинальное залегание (наклон от десятков минут до $1-2^\circ$), осложненное отдельными пологими брахиантиклинальными складками и иногда крутыми сбросами. Как складки, так и большинство наблюдавшихся нами сбросов простираются в соответствии с Верхоянской дугой.

Внутренняя зона прогиба обладает складчатой структурой. Слагающие ее юрские

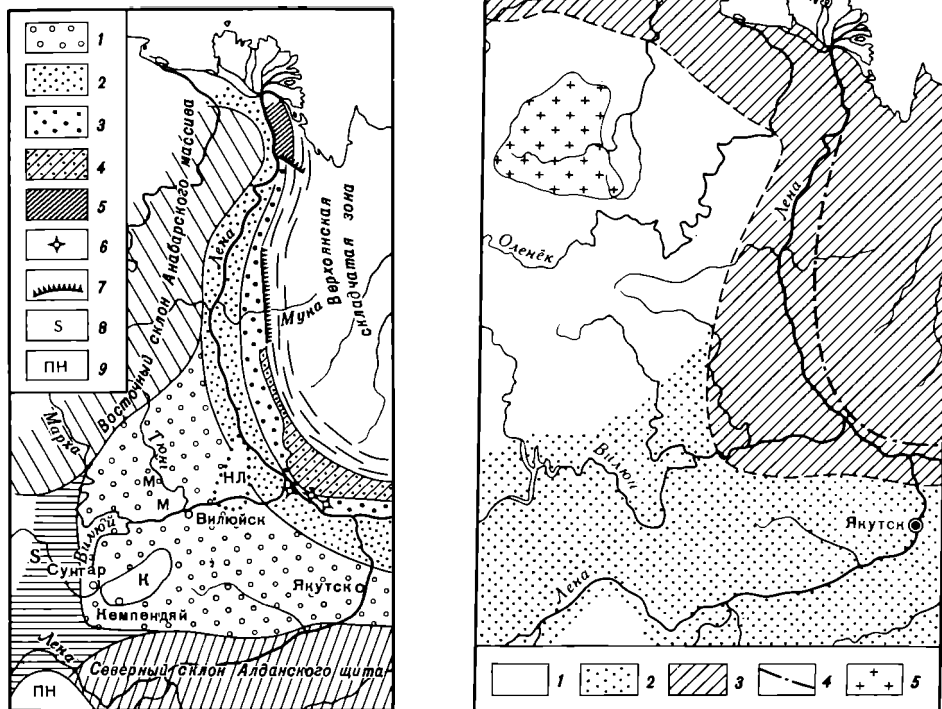


Рис. 2. Тектоническая схема Вилуйской впадины и Приверхоанского краевого прогиба

1 — Вилуйская впадина (НЛ — Нижнелинденская мулда; К — район Кемпендяйских дислокаций; М — мулды в районе Вилуйска и р. Тунга); 2 — внешняя зона краевого прогиба — область распространения локальных платформенных структур; 3 — внутренняя зона краевого прогиба — область распространения крупных удлиненных складок; 4 — область поверхностного залегания ниже- и среднеюрских отложений в краевом прогибе; 5 — поднятое древнее основание краевого прогиба; 6 — брахиантклинали; 7 — разломы; 8 — поле распространения силурийских пород; 9 — Патомское нагорье.

Рис. 3. Палеогеографическая схема нижнего лейаса

1 — область предполагаемого сноса; 2 — область накопления континентальных осадков; 3 — область накопления морских осадков; 4 — граница платформы и геосинклинали; 5 — докембрий Анабарского массива

и нижнемеловые отложения отличаются несравненно большими мощностями (до 4000 м) и заметной метаморфизацией пород (рассланцованные аргиллиты, кварцитовидные песчаники и т.д.). Здесь распространены крупные удлиненные складки, иногда коробчатой или сундучной формы, с отчетливо выраженными периклиналильными окончаниями.

Установленные на правом берегу Лены, против устья Вилуя и южнее антиклинальные складки представляют собой поднятое мезозойское основание Внутренней зоны прогиба. Они простираются в северо-западном направлении, прослеживаясь в длину на расстояние от 40 до 80 км. Эти складки сложены в основном породами байлыкской свиты (нижняя и средняя юра). В сводах наблюдается обычно плавный перегиб слоев; крылья наклонены под углами в несколько десятков градусов. На крыльях, в местах сопряжения с синклиналиями, в связи с резким перегибом слоев наблюдается сдавливание и выжимание податливых пород (углей, аргиллитов).

Синклинали выполнены породами угленосной формации. В периферической части они имеют корытообразную форму и характеризуются пологоволистым залеганием пород. К центру складчатой области степень сжатия и общая сложность структуры возрастают.

В более северных районах, где юрские отложения быстро погружаются, складчатость (видимо, такого же типа) имеет место в породах угленосной формации.

Граница между обеими зонами от поперечного разлома, отделяющего на севере Хараулахские горы, протягивается по правобережью Лены в нескольких десятках километров от ее русла, подходя к нему у пос. Китчан (против устья Вилюя), и далее по цепочке передовых гряд идет к низовьям р. Алдан.

На всем этом протяжении Внешняя и Внутренняя зоны прогиба связаны между собой постепенным переходом. В некоторых местах в разграничивающей их полосе среди пород угленосной формации располагаются крупные, резко выраженные брахиантиклинальные складки, имеющие верхоянское простирание и вытянутые на 10—20 км.

Приведем характеристику одной из таких брахиантиклиналей, поскольку они еще не описаны в литературе.

Описываемая складка вытянута в северо-западном направлении вдоль р. Лены, прослеживаясь в длину на 12 км. Юго-западное крыло ее размыто Леной. Ось складки полудугой выгнута на юго-запад. Прекрасные обнажения позволяют проследить продольный разрез этой структуры. От простого пологого свода, где породы лежат горизонтально, в северо-западном направлении наблюдается постепенное погружение слоев под углами около 4—6° (реже до 10°).

От сводового перегиба на восток прослеживается приосевая часть северо-восточного крыла складки. Породы здесь падают на северо-восток под углом 7°, в отдалении от приосевой полосы углы падения на крыле становятся круче. Отношение длины складки к ширине составляет примерно 1:2. На севере складка приобретает большую ширину и постепенно сливается с прилегающей синклиналию; в противоположном, южном конце она более сжата и, возможно, осложнена небольшим поперечным сбросом. Характерна ортогональная система трещин.

Наличие полосы брахиантиклиналей указывает в известной степени на условный характер намеченной выше границы между Внешней и Внутренней зонами краевого прогиба.

Существенная разница в строении Внешней и Внутренней зон прогиба может быть объяснена глубоким различием в характере их основания. Внешняя зона, несомненно, образовалась на окраинных частях древних структур Сибирской платформы, жестких и малоподвижных, что и определило в конечном счете платформенный тип ее разреза и тектоники. Ниже юрских отложений здесь развит древний палеозой, а, может быть, местами и докембрий. Можно ожидать также присутствия кое-где верхнего палеозоя и триаса, разумеется, в платформенных фациях.

Внутренняя зона прогиба развилась на складчатом основании значительно более мобильном, вследствие чего в ее строении и возникли некоторые геосинклинальные черты. Можно с достаточной степенью вероятности говорить о наличии здесь пермских и триасовых отложений, мощность которых в общем возрастает в сторону Верхоянья. Глубина залегания древних пород в этой зоне значительно больше, чем во Внешней.

Касаясь проблемы тектоники основания Приверхоянского прогиба, нужно остановиться на чрезвычайно интересном складчатом районе Хараулахских гор. Эти горы в своей западной части лежат прямо на северном продолжении краевой впадины, будучи отсечены от нее крупным поперечным сбросом. Мезозойские отложения принимают участие в сложении окраинных частей складчатого Хараулахского поднятия, а в своде его залегают сильно дислоцированные породы нижнего палео-

зою, представленного в типичных платформенных фациях, а также пермские и триасовые образования.

Платформенный тип нижнего палеозоя Хараулахских гор позволяет считать их результатом глубокой переработки окраины докембрийской Сибирской платформы, а тектоническое положение района наряду с особенностями его разреза дает ясное указание на то, что может быть встречено на глубине в более южных частях краевого прогиба.

О ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ ВИЛЮЙСКОЙ ВПАДИНЫ И ПРИЛЕГАЮЩЕЙ ЧАСТИ ПРИВЕРХОЯНСКОГО КРАЕВОГО ПРОГИБА В МЕЗОЗОЙСКОЕ ВРЕМЯ

История интересующей нас территории в триасовое время пока еще не может быть восстановлена, поскольку, за исключением приосевой части Верхоянского хребта, заведомо триасовые отложения неизвестны. Тем не менее можно предполагать, что район краевого прогиба заливалось триасовое море, на что указывает ряд косвенных признаков, в частности наличие мощных триасовых отложений в присводовой части хребта, где в области их погружения на запад не обнаруживаются признаков берега или выклинивания свит, в общем плавный тектонический переход от складчатого Верхоянья к платформе и некоторые другие. Но остается совершенно неясным, проникало ли это море в центральные части Вилюйской впадины. Залегание континентальных юрских осадков по периферии впадины, в большинстве случаев непосредственно на отложениях древнего палеозоя, заставляет подозревать, что в триасовое время на копленне осадков ни в морских, ни в континентальных фациях в этой периферической части не происходило. Лишь в западной части Вилюйской впадины под конгломератами континентальной нижней юры в последнее время обнаружена (А.А. Арсеньев и В.А. Иванова) пачка косослоистых песков небольшой мощности, залегающих, в свою очередь, на древнем палеозое. Возраст этих песков пока еще не установлен. Не исключено, что они могли отложиться уже в доюрское время, в течение триаса, однако это пока остается только предположением, так как с таким же основанием можно относить их к самому основанию юры.

С начала нижнеюрской эпохи начинается значительное прогибание окраинных частей Сибирской платформы, захватившее крупные площади и происходившее одновременно с продолжающимся (хотя и прерывистым) опусканием Верхоянской области. С этого времени на платформе начинается новый этап развития, характеризующийся формированием окраинных мезозойских впадин.

В нижнелейасовое время в пределах западной и южной частей Вилюйской впадины отлагались песчано-конгломератовые осадки, представляющие собой отложения дельт и нижнего течения рек, которые стекали с возвышенностей, окружавших впадину с юга, запада и северо-запада.

Пресноводные отложения, несомненно, накапливались также южнее (Алданский массив) и западнее (Тунгусская синеклиза) современных границ Вилюйской впадины, однако палеогеографических реконструкций для этих областей пока еще дать нельзя.

Морской бассейн захватывал область Верхоянского хребта и краевого прогиба, немного вдаваясь в область Вилюйской впадины, примерно до р. Тунг (рис. 3).

В Верхоянском хребте перед отложением нижнеюрских осадков был перерыв, а в ряде районов Западного Верхоянья между юрой и триасом наблюдается несогласие, что позволяет в общем виде сопоставить и увязать историю развития складчатой области и окраины платформы.

В среднем лейасе море продвинулось в южном и западном направлениях, полностью захватив область современной Вилюйской впадины и, возможно, немного выйдя за ее пределы. Однако максимум трансгрессии падает на верхний лейас.

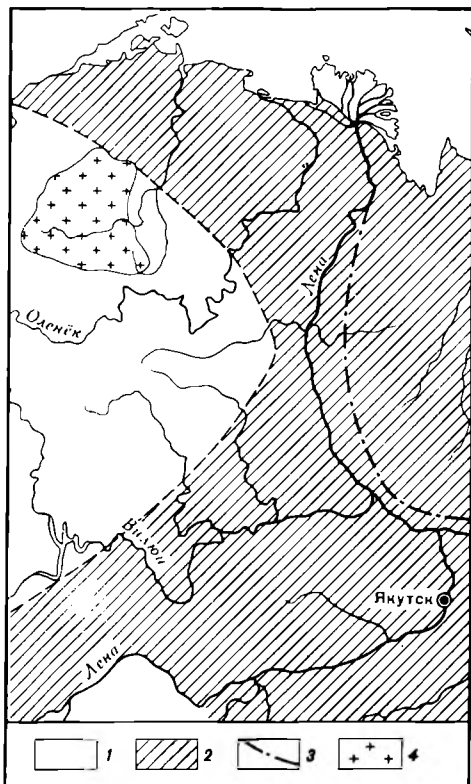


Рис. 4. Палеогеографическая схема верхнего лейаса

1 — область предполагаемого сноса; 2 — область накопления морских осадков; 3 — граница платформы и геосинклинали; 4 — докембрий Анабарского массива

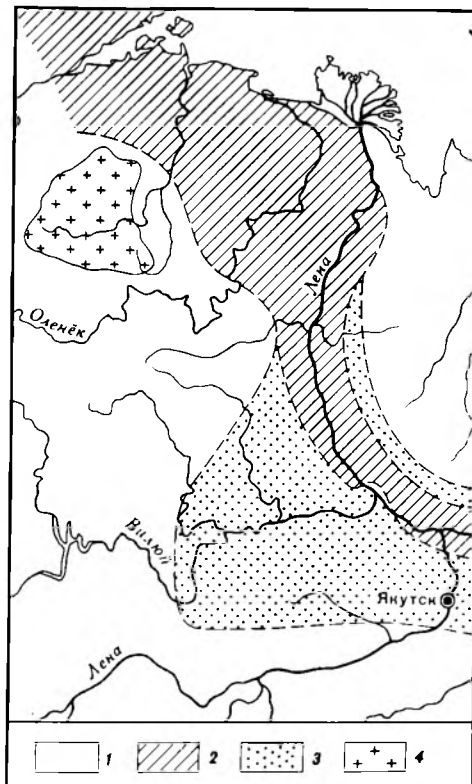


Рис. 5. Палеогеографическая схема валанжина

1 — область предполагаемого сноса; 2 — область накопления морских мелководных осадков; 3 — область накопления континентальных осадков; 4 — докембрий Анабарского массива

С этим временем связано отложение серых, довольно чистых от примеси кластического материала глин с линзами и прослоями известняка. Подобные глины отсутствуют в среднелейасовых и среднеюрских морских отложениях, среди которых преобладают песчаники, пески и алевролиты. В верхнелейасовое время море значительно выступило за современные контуры Вилуйской впадины (рис. 4), поскольку много западнее обнаружены морские юрские осадки (реки Малая, Ботобия и Чона), скорее всего принадлежащие к верхнему лейасу.

Море, покрывающее область Вилуйской впадины в эпоху нижней юры, было мелководным, что указывает характер осадков. О близости береговой линии свидетельствуют обломки древесных стволов и большое количество обугленной растительной трухи, часто образующей в песчаниках и алевролитах тонкие пропластки. Даже в осадках верхнего лейаса, отлагавшихся в момент наибольшего развития трансгрессии, встречен обрывок вайи папоротника с хорошо сохранившимися перышками, который вряд ли мог выдержать длительный перенос.

Область приверхоянских гряд и самого Верхоянья в течение всей нижнеюрской эпохи покрывалась морем, отлагавшим мощные толщи терригенных пород, представлявшие преимущественно различными песчаниками. По-видимому, здесь существовали внутренние поднятия, имевшие вид островных дуг, с размывом которых связано накопление части грубообломочных отложений.

Мы не встречаем здесь мощных пачек глинистых пород, и, по-видимому, с отсутствием их связано незначительное распространение в породах нижней и средней юры Приверхоянья и Верхоянья двустворок из рода *Leda*, которые в изобилии встречаются в верхнелейасовых глинах Вилюйской впадины, где они образуют целые банки и являются руководящим ископаемым верхнего лейаса.

С наступлением среднеюрской эпохи море уходит из южной и западной частей Вилюйской впадины. Морские осадки сменяются континентальными, местами отделенными от первых резкой границей или даже перерывом в осадкообразовании, сопровождавшимся выветриванием нижнеюрских пород. Однако для оценки масштаба этого перерыва и величины территории, захваченной им, еще нет достаточных данных, поскольку в других разрезах геологи отмечают постепенную смену морских отложений континентальными. Наиболее вероятно, что этот перерыв имел место в отдельных районах бортов впадины.

В северной части Вилюйской впадины (реки Марха, Тюнг, Линдя), а также в Приверхоянье и Верхоянье в среднеюрскую эпоху продолжают отлагаться морские осадки.

Несмотря на отступление моря к северо-востоку и северу и смену морских осадков континентальными на юге Вилюйской впадины, общий процесс погружения этой части Сибирской платформы не прекращается.

В течение средней юры море, видимо, продолжает постепенно отступать на север и северо-восток, сохраняясь к концу среднеюрской эпохи только в крайней северной части Вилюйской впадины, в то время как на остальной территории отлагаются континентальные толщи. В Приверхоянье и Верхоянье море сохраняется до конца средней юры, о чем свидетельствуют редкие находки батской фауны. Следует отметить, что некоторые авторы отмечают залегание верхнелейасовых или среднеюрских отложений в Верхоянье непосредственно на пермских отложениях. Если это верно, то следует предполагать наличие здесь областей поднятия и участков местного, но интенсивного размыва перед образованием отложений среднеюрского возраста.

Начало верхнеюрской эпохи является как бы переломным моментом в развитии рассматриваемой области. Море уходит в северном направлении, оставаясь лишь в области низовьев р. Лены, и на широких площадях всей Вилюйской впадины и Приверхоянья начинается накопление континентальных угленосных отложений, мощность которых значительно увеличивается в области Приверхоянья, где закладывается краевой прогиб. В пределах внутренней части Верхоянской складчатой области, судя по имеющимся данным о распространении верхней юры, можно предполагать появление поднятия, которое в дальнейшем все больше расширялось.

Наступление нижнемеловой эпохи знаменуется иовой кратковременной трансгрессией, падающей на валанжинский век (рис. 5). Море проникло по краевому прогибу к югу до устья Линди, а быть может, и еще южнее, вплоть до среднего течения Алдана, однако в Вилюйской впадине следов его пока не обнаружено. Возможно, что море проникало и сюда, но только в центральную часть впадины, и его осадки погребены с поверхности более молодыми отложениями. Следует отметить, что морские отложения валанжинна, представленные косо наслоенными песками и песчаниками, очень близки по своему облику одновозрастным континентальным образованиям, отличаясь от них лишь более правильной слоистостью, присутствием редкой фауны и отсутствием прослоев угля. С окончанием валанжинского века море быстро отступило далеко на север, за пределы современной береговой линии Сибири.

Область Верхоянья в валанжинский век, несомненно, была уже приподнята и размывалась, давая продукты размыва, сносившиеся в располагавшийся западнее краевой прогиб. В пользу такого заключения говорит отсутствие морских осадков этого возраста в Верхоянье. Имеющиеся данные (анализ мощностей

и фаций) указывают на то, что краевой Приверхоанский прогиб, начавший свое обособление уже в верхней юре, существовал в начале нижнемеловой эпохи как особая структурно-фациальная зона.

В течение дальнейшего отрезка нижнемеловой эпохи на площади Вилюйской впадины и в области краевого прогиба продолжалось образование мощных континентальных угленосных толщ.

Область наибольшего прогибания в нижнемеловую эпоху располагалась на правобережье Лены и Алдана, в средней части краевого прогиба, где мощность нижнемеловых отложений достигает 1500 м и более; по направлению к платформе мощность нижнемеловых континентальных отложений сокращается почти в 3 раза.

С наступлением верхнеюрской, а особенно нижнемеловой эпохи усиливается прогибание и Вилюйской впадины, принимающей контуры, близкие к современным. Соответственно этому сокращается площадь осадконакопления.

Об увеличении темпа прогибания в эту эпоху свидетельствует сравнение мощностей нижнеюрских и нижнемеловых пород. Если мощность первых из них (включая морские осадки среднего и верхнего лейаса) не превышает вдоль западной окраины 200—250 м, то мощность нижнего мела превышает эту цифру более чем вдвое.

Характер прогибания был неравномерным, о чем свидетельствует чередование песчано-глинистых угленосных пачек с пачками песков и песчанков.

С палеогеографической точки зрения современная Вилюйская впадина и Приверхоанье в течение верхней юры и нижнего мела представляли собой огромную плоскую заболоченную низменность, открывавшуюся на север и имевшую в этом направлении очень слабый уклон в сторону моря, располагавшегося в верхнеюрскую эпоху в нижнем течении Лены, а после валанжина отступившего еще севернее.

Достаточно было несколько более интенсивного погружения, как это случилось в валанжине, чтобы море залило часть этой низменности. Однако трансгрессия эта была настолько постепенной, что смену континентальных осадков прибрежными морскими очень трудно уловить. Несомненно, что при более детальном исследовании здесь будет обнаружено несколько "языков" морских осадков, залегающих среди континентальных угленосных отложений.

К востоку от низменности возвышались невысокие гряды, возникшие в результате поднятий на месте Верхоянского морского бассейна.

С северо-запада, запада и юга эта низменность, видимо, очень постепенно переходила в плоскоравнинное пространство, по которому медленно текли реки, сносившие песчано-глинистый обломочный материал в область впадины.

С наступлением верхнемеловой эпохи характер пород, соответственно условия осадконакопления изменились, исчезли относительно выдержанные слои углей и глин, пески распались на ряд коротких линз, срезающие друг друга, увеличилась неотсортированность и крупнозернистость песков, появились прослои галечников, ранее совершенно отсутствовавшие. Все это указывает на значительный подъем областей сноса и на усиление эрозионной деятельности. Усиленный и непрерывный снос песчаного материала не позволял развиваться сколько-нибудь значительным торфяникам и препятствовал углеобразованию.

Течение рек заметно убыстрилось, о чем свидетельствуют многочисленные внутрiformационные размывы и грубая, крутая косая слоистость.

Изучение распределения мощностей верхнемеловых отложений, поскольку это сейчас возможно, показывает, что область прогибания в это время переместилась к западу, одновременно сократив свою площадь. Она захватывала центральные районы Вилюйской впадины и лишь небольшую часть примыкавшей к ней Внешней зоны прогиба. Наиболее прогнутым оказался район, занимающий низовья р. Лииди (Нижнелинденская мульда), расположенный в месте сочленения краевого прогиба и впадины. Верхоянская складчатая область поставляла в верх-

немеловой прогиб значительное количество обломочного материала, о чем свидетельствуют, в частности, гальки юрских песчаников (байлыкской свиты) в породах верхнего мела. Отличительной особенностью состава галечников из верхнемеловых пород восточной части Вилюйской впадины является значительное содержание гальки кислых эффузивов. Это преимущественно свежие кварцевые порфиры и их туфы. Кроме того, изредка встречаются трахит и фельзит. Наибольшее содержание гальки кислых эффузивов отмечается в нижней части верхнемелового разреза. Вверх по разрезу такая галька постепенно исчезает. Напомним, что в нижнемеловых отложениях, подстилающих верхний мел в восточных районах впадины, галечников или конгломератов вообще нет, за исключением глиняной гальки, возникшей в результате внутрiformационных размывов. Соответственно в эпоху верхнего мела открылись новые области питания, откуда сносился обломочный материал в Приверхоанский прогиб и Вилюйскую впадину.

Характерно, что галечники верхнемеловых отложений практически не содержат пород трапповой формации, а также основных интрузивов. Можно полагать поэтому, что область широкого распространения траппов, лежащая в основном к западу от Вилюйской впадины, не являлась источником питания вулканогенным материалом в верхнемеловое время.

Нам представляется, что широко распространенная в верхнемеловых отложениях галька кварцевых порфиров и их туфов по своему происхождению связана с мезозойским вулканизмом, проявившимся на огромной территории Северо-Востока СССР и отличавшимся большой интенсивностью. При этом особенно значительные излияния кислых эффузивов происходили как раз в верхнемеловое время. Связь этих эффузивов в обнаруженной нами гальке в верхнемеловых отложениях того же состава представляется неслучайной. Наиболее близко расположенные к нашему району массивы кварцевых порфиров находятся в Южном Верхоянье.

Вторым источником сноса, видимо, оставалось Патомское нагорье, поскольку в отложениях верхнего мела обнаружены гальки полностью перекристаллизованных кварцитов и сильно метаморфизованных песчаников и эффузивов, напоминающие, по мнению М.С. Нагибиной, просматривавшей шлифы, докембрийские породы Патомского нагорья.

К концу верхнемеловой эпохи интенсивность сноса обломочного материала уменьшается, что, видимо, связано с известным выравниванием рельефа областей сноса; одновременно широкое распространение получают процессы выветривания. Об этом свидетельствует появление в верхах верхнего мела прослоев лигнита, относительно выдержанных слоев гли и широкая каолинизация зерен полевых шпатов в песках. Процессы интенсивного каолинового выветривания были широко распространены в верхнемеловую эпоху на территории Сибири. Они отмечены не только в Вилюйской впадине, но и в Чулымо-Енисейском бассейне и Западно-Сибирской низменности.

Из всех приведенных выше данных отчетливо проступают некоторые существенные черты развития Приверхоанского краевого прогиба. Заложение его, видимо, связано с верхнеюрским временем, когда началось воздымание Верхоянской складчатой области. В это время ось краевого прогиба проходила в районе передовых приверхоанских гряд. В нижнемеловое время ось прогиба сместилась в западном направлении, а сама впадина сузилась. В эпоху верхнего мела в связи с дальнейшим подъемом Верхоянской складчатой области впадина переместилась еще далее к западу. Перемещение оси впадины в сторону платформ составляет характерную черту в развитии краевых прогибов вообще.

Тектоническое положение области прогибания в верхнемеловое время указывает и на перемещение наиболее глубокой части прогиба вдоль его оси в сторону Вилюйской впадины, где фундамент имеет наиболее низкое залегание. Однако верхнемеловые отложения занимают лишь очень небольшой участок во Внешней

зоне краевого прогиба, имея главной областью своего распространения центральную часть Вилюйской впадины. Более того, как легко заметить на геологической схеме, верхний мел залегает несогласно на более древних, нижнемеловых породах краевого прогиба, накладываясь на них. Поэтому имеется основание считать, что к началу верхнего мела формирование краевого прогиба в основном закончилось, хотя осадкообразовательные движения, определившие современную складчатую структуру Приверхоянья, продолжались до конца верхнемеловой эпохи.

В соответствии с этим историю развития Приверхоянского прогиба как самостоятельной тектонической структуры нужно связывать с историей развития угленосной формации, имеющей верхнеюрский—нижнемеловой возраст. Известно, что угленосные формации типичны для краевых прогибов.

В течение всего мелового периода, не говоря уже о верхнеюрском времени, восточное обрамление краевого прогиба хотя и представляло собой складчатую область, но не было, однако, крупным горным сооружением, которое в виде Верхоянского хребта возникло лишь в третичное и новейшее время. Этим и объясняется в общем незначительный размыв слагающих его толщ, на что указывает присутствие в приводораздельной части хребта среднеюрских отложений. В течение третичного и новейшего времени размыв преобладал над аккумуляцией также и в области Вилюйской впадины.

История формирования Вилюйской впадины в мезозойское время связана на своем раннем этапе с развитием Верхоянской геосинклинали в целом, а впоследствии с историей Приверхоянского краевого прогиба, отражая в конечном счете движения этих тектонических структур. В нижне- и среднеюрское время во впадине происходило накопление мелководных морских осадков, сменившихся с середины средней юры типичными континентальными отложениями. Этот комплекс с базальными конгломератами в основании, исключительно отчетливо характеризующий мезозойский этап в истории Вилюйской впадины, мы предлагаем называть "вилюйским комплексом". Время окончания формирования вилюйского комплекса относится к самому концу верхнего мела.

В связи с выделением вилюйского комплекса в пределах Вилюйской впадины и угленосной формации в пределах Приверхоянского краевого прогиба объем верхоянского комплекса Н.П. Хераскова (1935), отражающего развитие Верхоянской складчатой области в верхнем палеозое и мезозое, рассматривается нами в рамках верхний палеозой — морские отложения нижней и средней юры (в частности, байлыкская свита).

ЛИТЕРАТУРА

- Архангельский А.Д. Геологическое строение и геологическая история СССР. М.; Л.: Гостоптехиздат, 1941. Т. 1. 376 с.
- Архангельский А.Д. Геологическое строение и геологическая история СССР. М.; Л.: Госгеолиздат, 1948. Т. 2.
- Архангельский А.Д., Шатский Н.С. Схема тектоники СССР // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1933. Т. 11, № 4.
- Архангельский А.Д., Шатский Н.С., Меннер В.В. и др. Краткий очерк геологической структуры и геологической истории СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1937. 297 с.
- Бобин Е.С. Геологические исследования 1927 г. в бассейне среднего течения р. Вилюя // Изв. Гл. геол.-развед. упр. 1930. Т. 49, № 2. С. 25—52.
- Борисяк А.А. Геологический очерк Сибири. Пг.: Сабашниковы, 1923. 140 с.
- Вахрамеев В.А., Пуцаровский Ю.М. Новые данные о геологическом строении Вилюйской впадины и Приверхоянского краевого прогиба // Докл. АН СССР. 1952. Т. 84, № 2. С. 333—336.
- Воронец Н.С. Первая находка яиц Chimaeridae в СССР // Там же. 1952. Т. 84, № 3. С. 587—589.
- Дымский Г.А. Геологические наблюдения в нижнем течении Вилюя // Тр. СОПС АН СССР. Сер. якут. 1932. Вып. 10. С. 1—29.
- Зайцев Н.С., Покровская Н.В. Стратиграфия и тектоника нижнепалеозойских отложений района среднего течения р. Лены. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950. 76 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 15).

- Зегебарт Д.К.* К стратиграфии и тектонике древнего палеозоя и мезозоя право- и левого бережья р. Лены от устья р. Бирюх до устья р. Сисий и притоков рек Иаманы и Бирюка // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1936. Т. 14, N 3.
- Иванов Г.А.* Геологический очерк ископаемых углей среднего течения р. Лены. Л.: Изд-во Геол. ком., 1928. 42 с. (Материалы по общ. и прикл. геологии; Вып. 87).
- Крымгольц Г.Я.* О морских юрских отложениях в бассейне Вилюя // Докл. АН СССР. Н.С. 1950. Т. 74, вып. 2. С. 345—348.
- Кузнецов С.С.* Река Тюнг и ее левобережье. Л.: Изд-во АН СССР, 1929. 76 с. (Материалы Комис. по изуч. Якутской АССР; Вып. 26).
- Маак Р.К.* Вилюйский округ Якутской области. 2-е изд. СПб., 1883—1886. Т. 1, 2.
- Максимов В.М.* О стратиграфии юрских отложений окрестностей Якутска // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1941. N 6. С. 16—26.
- Обручев В.А.* Краткий очерк тектоники Сибири. Орогенические циклы. Структурные элементы и системы складок // Бюл. МОИП. И.С. Отд. геол. 1923—1924. Т. 32(2), N 3.
- Обручев В.А.* Геологический обзор Сибири. М.: Госиздат РСФСР, 1927. 360 с.
- Обручев В.А.* Древнее море или каледонская складчатая зона // Тр. I Вост.-Сиб. краевого науч.-исслед. съезда. Геол. секция. М.; Иркутск, 1932. Вып. 1. С. 36—77.
- Обручев В.А.* Геология Сибири. Л.; М.: Изд-во АН СССР, 1935—1938. Т. 1. 1935; Т. 2. 1936; Т. 3. 1938.
- Обручев В.А.* История геологического исследования Сибири. Период 5 (1918—1940). М.: Изд-во АН СССР, 1946. Вып. 8. 120 с.
- Ржонсницкий А.Г.* 1. Краткий отчет о геологических исследованиях в бассейнах Вилюя и Лены // Зап. Минерал. о-ва. Сер. 2. 1918а. Ч. 51, вып. 1.
- Ржонсницкий А.Г.* 2. О распространении морского доггера в Северной Сибири // Там же. 1918б. Ч. 51, вып. 1.
- Фришенфельд Г.Э.* О геологических исследованиях по р. Мархе (бассейн р. Вилюя) ЯАССР // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1932. Т. 10, N 1. С. 155—168.
- Херасков Н.П.* Схема тектоники Верхоянской складчатой зоны // Пробл. сов. геологии. 1935. Т. 5, N 4. С. 368—382.
- Херасков Н.П., Колосов Д.И.* Геология и геоморфология Западного Верхоянья // Тр. ВИМС. 1938. Вып. 116. С. 11—99.
- Чекановский А.Л.* Дневник экспедиции Александра Лаврентьевича Чекановского по рекам Нижней Тунгуске, Оленеку и Лене в 1873—1875 гг. // Зап. Рус. геогр. о-ва по общ. географии. 1896. Т. 20, N 1. С. 1—298.
- Шатский Н.С.* Основные черты тектоники Сибирской платформы // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1932. Т. 10, N 3/4.
- Шатский Н.С.* О структурных связях платформ со складчатыми геосинклинальными областями // Изв. АН СССР. Сер. геол., 1947. N 5. С. 37—56.
- Heer O.* Beiträge zur Fossilien Flora Sibiriens and des Amurlandes // Flora fossilis Arctica. Zürich, 1878. S. 1—58.

СТРАТИГРАФИЯ ЮРСКИХ И НИЖНЕМЕЛОВЫХ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА ПО ДАННЫМ ПАЛЕОБОТАНИКИ¹

Континентальные угленосные отложения юрского и мелового возраста широко распространены в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Разработка стратиграфии данных угленосных толщ имеет важное практическое значение, поскольку с ними связан целый ряд крупных угленосных бассейнов.

Для расчленения этих отложений, особенно для определения геологического возраста отдельных свит, а также для сопоставления разрезов различных бассейнов требуется проведение тщательных исследований по изучению палеофлористических комплексов, характеризующих отдельные свиты и горизонты.

Важным элементом исследования является также установление взаимоотношений (хотя бы в отдельных разрезах) между толщами пород континентального происхождения, содержащими типичный палеофлористический комплекс, и палеонтологически охарактеризованными морскими отложениями. Такая методика позволяет выяснить изменение состава палеофлористических комплексов не только во времени, но и в пространстве и тем самым подойти к выделению ботанико-географических областей и провинций верхнемезозойского времени.

Прямое сопоставление юрской и особенно нижнемеловой флоры Северной Азии с одновозрастными флорами Западной Европы и южных областей СССР оказалось невозможным ввиду необычайного своеобразия североазиатских флор.

Ископаемые растения из юрских и нижнемеловых отложений Восточной Сибири и Дальнего Востока изучались в течение многих лет А.Н. Криштофовичем (1933) и В.Д. Принадой (1938, 1940, 1941). Однако надо отметить, что флоры бассейнов рек Амура, Буреи, а также Якутии, в большинстве случаев рассматриваемых ныне как нижнемеловые, относились этими исследователями к верхней или даже средней юре. В настоящее время изучением юрских и нижнемеловых флор этой территории и их значения для разработки стратиграфии континентальных отложений занимаются И.Д. Василевская (1956, 1957а, б, 1959), В.А. Вахрамеев (1957а, б, 1958), В.А. Самылина (1956, 1959) и Б.М. Штемпель (1959; Штемпель, Вербицкая, 1958).

Нижняя и средняя юра. На рассматриваемой территории в нижнеюрскую эпоху море проникало в бассейны рек Лены и Амура и достигло на западе территории Забайкалья. С наступлением среднеюрского времени наметилась некоторая регрессия, выразившаяся в осушении отдельных участков Ленского угленосного бассейна и Забайкалья. Однако своего максимума регрессия достигла позднее — в верхнеюрскую и особенно в нижнемеловую эпохи. В соответствии с этим угленосные отложения нижней и средней юры развиты преимущественно на западе данного региона — в пределах Иркутского бассейна, а также в небольших, но многочисленных впадинах территории Забайкалья. Геологический разрез Иркутского бассейна палеоботанически и палеозоологически изучен далеко не достаточно, поэтому на возраст угленосных отложений нет единой точки зрения. Ю.П. Деев (1957) расчленяет угленосную толщу на три свиты (снизу вверх): заларинскую, черемховскую и присаянскую — и относит их к средней юре. Зала-

¹ Сов. геология. 1960. N 7. С. 82—94.

ринская свита, залегающая в основании представлена песчаниками и определенных растительных остатков не содержит.

К верхней части черемховской свиты приурочено известное местонахождение остатков растений и насекомых (Усть-Балей). По устному сообщению О.М. Мартыновой, возраст насекомых является скорее среднеюрским. Что же касается ископаемых растений, то, по данным В.Д. Принады, они не дают ясного указания на принадлежность усть-балейской флоры к нижней или средней юре. Однако находки в других частях разреза черемховской свиты таких форм, как *Neocalamites*, *Clathropteris* и *Phlebopteris* (устное сообщение Д.И. Ермолаева), а также содержание в спорово-пыльцевом комплексе этой свиты значительного количества пыльцы беннеттитов (10—20%) и, наоборот, относительно небольшое содержание спор *Copiopteris* — все это может говорить о том, что хотя бы часть свиты нужно отнести к нижнеюрскому возрасту. В присаянской свите, относимой почти всеми исследователями к средней юре, содержится большое количество отпечатков папоротников *Raphaelia diamensis* и различных *Copiopteris*. Количество спор *Copiopteris* здесь резко возрастает (55—70%), одновременно почти исчезает пыльца беннеттитов.

Восточнее, в районах Якутин в бассейне р. Амура, нижняя и средняя юра представлены морскими отложениями, и только в Ленском бассейне в основании лейаса распространена грубообломочная укугутская свита, содержащая характерный для лейаса спорово-пыльцевой комплекс.

В течение этого времени в Верхнеалданском угленосном бассейне отлагались континентальные осадки. Здесь в нижней к средней юре относятся юхтинская, чульманская и дурайская свиты. Первая сложена преимущественно разнотерристыми песчаниками с прослоями конгломератов, залегающими на отложениях докембрия и кембрия, и не имеет определенных растительных остатков. В ее верхней части появляются пласты углей. Чульманская и дурайская свиты представлены угленосными отложениями. Дурайская свита содержит довольно скудную флору среднеюрского облика, представленную *Raphaelia diamensis*, рядом видов *Copiopteris* и многочисленными гинкговыми, подозамитами и *Pityophyllum*.

Верхняя юра. В это время регрессия моря, начавшаяся еще в средней юре, усилилась, хотя местами и происходили небольшие погружения (Ленский угленосный бассейн). В общем континентальные угленосные отложения верхнеюрского возраста имеют более широкое распространение по сравнению с средне- и нижнеюрскими, появляясь, в частности, в Ленском и Амуро-Зейском бассейнах.

Верхнеюрские отложения южной части Ленского бассейна (Вахрамеев, 1957а, 1958) представлены чечумской серией, разделяющейся на две свиты: угленосную — джаскойскую (келловей—оксфорд) и морскую — сытогинскую (верхн оксфорда? — нижневолжский ярус). Джаскойская свита подстилается морскими отложениями бата с *Staposephalites* и *Arctosephalites*. В пределах краевой части Ленского бассейна, занятой Вилюйской впадиной, верхнеюрские отложения целиком представлены угленосными континентальными образованиями. В северном направлении континентальные отложения джаскойской свиты замещаются морскими, и поэтому в низовьях р. Лены распространена морская верхняя юра, представленная всеми ярусами, кроме верхневолжского.

Для угленосных верхнеюрских отложений Ленского бассейна наиболее характерны следующие виды ископаемых растений: *Raphaelia diamensis* Sew., *Cladophlebis aldanensis* Vachr., *C. serrulata* Sam., *Osmundopsis acutipinnula* Vas. *Heilungia aldanensis* Sam. и мелколнустая *Hausmannia*.

Верхнеюрские континентальные отложения развиты также и на северо-востоке Азии. Так, по р. Омолону (правый приток р. Колымы) в ее нижнем течении в пачке угленосных отложений был обнаружен большой комплекс ископаемой флоры, заключающий *Cladophlebis aldanensis* Vachr., ранее определенный М.Ф. Нейбург (1929) как *C. raciborskii* Zeil.

В пределах Верхнеалданского бассейна к верхней юре могут быть отнесены отложения угленосной горкитской свиты с *Raphaelia diamensis* Sew. (очень многочисленны), *Cladophlebis aldanensis* Vachr., *Taeniopteris* ex gr., *vittata* Brongn. и др. Следует отметить, что если *Raphaelia diamensis* характерна также и для средней юры Иркутского и Верхнеалданского бассейнов, то *Cladophlebis aldanensis* встречен только в верхнеюрских отложениях, хотя и имеет широкое площадное распространение. Во впадинах Восточного Забайкалья верхнеюрские отложения представлены эффузивно-туфогенной свитой, содержащей очень редкие остатки растений.

В Бурейском бассейне (Херасков и др., 1939) нижняя часть верхней юры сложена морскими отложениями эльгинской свиты, в нижней части которой заключена фауна бата—келловея, а в средней — оксфорда (модиоловые слои). Выше следует чаганыйская свита, сложенная темными аргиллитами, по-видимому, прибрежно-морского происхождения, лишенная определенных фаунистических или флористических остатков. Чаганыйская свита перекрывается мощной угленосной толщей, подразделенной на ряд свит. Нижняя, талынжанская свита должна быть отнесена к верхней юре, так как она охарактеризована комплексом ископаемой флоры, близким к комплексу флоры верхнеюрских отложений Ленского бассейна. В.Д. Принадой и автором в талынжанской свите встречены *Hausmannia incisa* Pryn., *Coniopteris burejensis* (Zal.) Sew., *Eboracia kataeensis* Vachr., *Cladophlebis aldanensis* Vachr., *C. laxipinnata* Pryn., *C. orientalis* Pryn., *C. tongusorum* Pryn., *Raphaelia diamensis* Sew., *R. stricta* Vachr., *Sphenopteris samylinae* Vachr., разнообразные *Pseudotorellia* (*Feildenia*) и др.

Сравнивая комплексы верхнеюрских растений Ленского и Бурейского бассейнов, можно заметить, что в бурейском комплексе появляется ряд новых видов, неизвестных на севере (например, очень типичный *Cladophlebis laxipinnata*).

К верхней юре относятся аякская и депская свиты р. Зеи (левый приток Амура) со сходным комплексом ископаемой флоры с *Hausmannia incisa*, *Raphaelia diamensis*, *Cladophlebis aldaensis* и *C. laxipinnata*.

По своему залеганию (над фаунистически охарактеризованными отложениями оксфорда) отложения талынжанской и одновозрастной ей аякской и депской свит должны быть отнесены к верхней половине мальма.

Нижний мел. Начало нижнемелового времени ознаменовалось валанжинской трансгрессией, захватившей низовья р. Лены, большие участки на северо-востоке Азии, а также районы Приморья и нижнего течения рек Амура и Уды. Однако после этой сравнительно кратковременной трансгрессии море окончательно отступает, сохраняясь на севере только в пределах современного Арктического бассейна, а на востоке в области низовьев р. Амура, Камчатки, Сахалина и Японских островов. Подобная палеогеографическая обстановка способствовала расширению континентального осадконакопления, получившего в нижнемеловое время еще более широкое распространение, чем в верхнеюрское.

В настоящее время наиболее выяснена стратиграфия самого крупного Ленского бассейна, с которого и следует начать обзор нижнемеловых отложений.

В северной части Ленского бассейна (низовья р. Лены) на морских отложениях валанжина располагается мощная угленосная серия, расчлененная на ряд свит (снизу вверх): кигиляхскую, кюсюрскую, надкюсюрскую, булунскую, надбулунскую, огонер-юряхскую. Кюсюрская, булунская и огонер-юряхская свиты являются угленосными и содержат богатую ископаемую флору, изученную Н.Д. Василевской (1956, 19576); остальные свиты сложены песчаниками, и в них (кроме кигиляхской) определяемых растительных остатков не найдено. Для кюсюрской свиты характерны *Coniopteris burejensis* (Zal.) Sew., *C. kolymensis* (Pryn.) Vassil., *Cladophlebis lenaensis* Vachr., *Aldania auriculata* Sam.; для булунской свиты — *Coniopteris burejensis*, редкие *Coniopteris onychioides* Vassil. et K.-M., *Jacutiella amurensis* (Nov.) Sam., разнообразные *Ginkgo* и *Sphenobaiera*; для огонер-юряхской — много-

численные *Coniopteris onychioides*, *Adiantites gracilis* Vassil., *Gleichenia lobata* Vachr., *Apomozamites arcticus* Vassil., *Ginkgo adiantoides* (Unger) Heer, *Podozamites reinii* Geyl., *P. gramineus* Heer и др.

На водоразделе низовьев рек Лены и Оленека распространены угленосные отложения второй половинки нижнего мела, представленные четырьмя свитами. Нижние две — лукумайская и укинская, судя по составу ископаемой флоры, соответствуют надбулунской и огонер-юряхской (Кочетков, 1958), а верхние — менг-юряхская и чарчкская — представляют собой более молодые образования, о чем свидетельствует спорово-пыльцевой комплекс чарчкской свиты. Здесь встречается единичная пыльца покрытосеменных растений, которая отсутствует в огонер-юряхской и укинской свитах.

В южной части Ленского бассейна над нижневолжскими морскими отложениями верхов сытогинской свиты располагается мощная серия угленосных отложений, подразделенная на три свиты: батыльхскую, эксеняхскую и хатырыкскую (Вахрамеев, 1957а, 1958). Батыльхская свита, в которой находятся наиболее мощные и многочисленные пласты угля, характеризуются богатым комплексом ископаемой флоры. Для ее нижней части типичны *Gonatosorus ketovae* Vachr., *Coniopteris burejensis* (Zal.) Sew., *C. pumpharum* Heer, *C. setacea* (Pryn.) Vachr., *C. kolymensis* (Pryn.), *Cladophlebis lenaensis* Vachr., *Aldania auriculata* Sam., *A. vachrameevi* Samyl., *Pterophyllum burejense* Pryn., *Tyrmia polynovii* (Nov.) Pryn. В верхней части батыльхской свиты встречаются *Gonatosorus ketovae* Vachr., *Coniopteris pumpharum* Heer, *Cladophlebis sangarensis* Vachr., *Jacutiella amurensis* (Nov.) Sam. и др. Сравнивая эти комплексы с комплексами ископаемой флоры из нижнемеловых отложений северной части Ленского бассейна, можно установить, что одни и те же виды имеются в кюсюрской свите и в нижней половине батыльхской свиты, в булунской свите и в верхней половине батыльхской свиты.

В последнее время Н.Д. Василевская (1959) для бассейнов рек Леписке (Лямписке) и Чечумы (правые притоки р. Лены) и района Сангар разделила батыльхскую свиту по палеоботаническим данным на две свиты — ыгырскую и чоңгургасскую. Ыгырская свита характеризуется присутствием почти всех видов, отмеченных выше для нижней части батыльхской свиты. Внутри чоңгургасской свиты выделяются три горизонта. В отложениях нижнего горизонта содержится *Cladophlebis lenaensis* Vachr., *C. ambigua* Vassil., *C. decipiens* Vassil., *Coniopteris burejensis* (Zal.) Sew., *Raphaelia grupadii* Vachr., в среднем — *Cladophlebis argutula* Heer., *Jacutiella amurensis* (Novop.) Sam. и др. в верхнем — *Cladophlebis sangarensis* Vachr., *Adiantites* sp., *Ginkgo adiantoides* Ung. Нам представляется более правильным вплоть до прослеживания ыгырской и чоңгургасской свит на всей территории южной части Ленского бассейна именовать эти свиты подсвитами батыльхской свиты.

Эксеняхская свита с многочисленными *Coniopteris onychioides* Vassil. et K.-M., *Adiantites* aff. *sewardii* Yabe, а также с *Gleichenia lobata* Vachr., *Ginkgo adiantoides* Ung., *Podozamites gramineus* Heer может быть сопоставлена по своему палеофлористическому комплексу с огонер-юряхской свитой. Кроме того, в эксеняхской свите обнаружен *Onychiopsis elongata* Geyl., неизвестный в огонер-юряхской свите. Хатырыкская свита содержит очень редкие макроостатки ископаемых растений, и ее параллелизация с чарчкской свитой обоснована на данных спорово-пыльцевого анализа, а именно на повышении в составе спорово-пыльцевых комплексов редкой пыльцы покрытосеменных. Следует обратить внимание на то, что среди перечисленных характерных видов растений нет ни одного вида (за исключением *Onychiopsis elongata*), который бы встречался в нижнемеловых отложениях Западной Европы и южных районов СССР. Это местные недавно описанные виды. Однако сопоставление разреза северной части Ленского бассейна с этими свитами показало, что они имеют нижнемеловой возраст.

Исходя из последовательного расположения в разрезе палеофлористических комплексов и характера изменения его состава, кюсюрскую и булунскую свиты,

а также разновозрастную с ними батыльхскую свиту можно отнести к неокому, огонер-юряхскую, лукуманскую, укинскую и соответственно эксеняхскую — к апту, а менг-юряхскую, чарчыкскую и соответственно хатырыхскую — к альбу.

Неясным остается вопрос о присутствии эквивалентов верхневолжского яруса в разрезе южной части Ленского бассейна. В северной части бассейна верхневолжские морские отложения отсутствуют, а валанжин залегает с разрывом на различных ярусах верхней юры. На юге верхневолжскому ярусу могут соответствовать либо верхи сыгинской свиты, либо низы ынгырской свиты. Следует отметить, что большая часть ынгырской свиты имеет уже нижнемеловой возраст, так как по составу ископаемой флоры она хорошо сопоставляется с заведомо нижнемеловой кюсюрской свитой.

Вполне вероятно, что верхневолжскому ярусу в южной части Ленского бассейна соответствует перерыв в осадконакоплении, наступивший после регрессии нижневолжского моря, как это имеет место и на севере.

Нижнемеловые угленосные отложения известны на о-ве Котельном (Василевская, 1957а) и широко распространены к востоку от Верхоянского хребта, в пределах Зырянского бассейна, где они располагаются на безугольной (ожогинской) свите, в свою очередь залегающей на морских отложениях кимериджа и нижневолжского яруса (Принада, 1938). Среди нижнемеловых отложений Зырянского бассейна в настоящее время может быть выделен (по данным палеоботанического изучения) аналог батыльхской свиты — силапская свита. Наиболее интересным звеном в разрезе этого бассейна является вышележащая буоркемюсская свита, выступающая по р. Зырянке. В ее отложениях наряду с типичными формами нижнего мела (*Ruffordia goeppertii* Dunk., *Coniopteris onychioides* Vassil. et K.-M. и др.) найдены (Самылина, 1959) многочисленные мелколистные покрытосеменные, принадлежащие родам *Carex*, *Sassafras*, *Cercidiphyllum*, *Celastrorhynchium*, *Dalbergites* и др.

Появление мелколистных покрытосеменных на фоне нижнемеловой растительности характерно для альбских флор Западного Казахстана, Португалии, Западной Канады и Атлантического побережья США. Это позволяет отнести буоркемюсскую свиту к альбу, рассматривая ее как возрастной аналог хатырыкской и чарчыкской свит, лишенных определенных растительных макроостатков, но обладающих спорово-пыльцевым комплексом, в котором среди обычных для нижнего мела форм спор и пыльцы голосеменных появляется редкая пыльца покрытосеменных.

До самого недавнего времени считалось, что мезозойские отложения Верхоянского бассейна имеют исключительно юрский возраст, однако последние палеоботанические исследования показали, что самая верхняя часть разреза Нерюнгринского месторождения (холодниканская свита) имеет уже нижнемеловой возраст. Здесь были обнаружены *Cladophlebis cf. ketovae* Vachr. и *Coniopteris nympharum* Heer. В отложениях соседней Токинской впадины найден *Coniopteris onychioides*.

В бассейне р. Амура наиболее хорошо изучены нижнемеловые отложения Буреинского бассейна, ранее относившиеся В.Д. Принадой к верхней юре (Принада, 1940). Только изучение ископаемых флор Ленского бассейна, где их нижнемеловой возраст был доказан соотношением угленосных отложений с морским валанжином, и затем их сопоставление с палеофлористическими комплексами Буреинского бассейна позволили установить присутствие в последнем нижнего мела.

Как уже отмечалось выше, нижняя из свит угленосной серии Буреинского бассейна — талынжанская — имеет еще верхнеюрский возраст. Над ней располагается ургальская свита, обладающая наиболее высокой угленосностью. Для этой свиты характерны *Coniopteris burejensis* (Zal.) Sew., *C. nympharum* Heer, *C. saportana* Heer, *Dictyophyllum* sp., *Hausmannia leeiana* Sze, *Cladophlebis ex gr. lenaensis* Vachr., *C. novopokrovskii* Pryn., *Tyrmia polynovii* (Novopokr.) Pryn., *T. pterophylloides*

Груп., разнообразные нильссонии, гинкговые и подозамиты. Общее число видов, известных из ургальской свиты, превышает 60.

Выше располагаются чагдамынская и чемчукинская свиты. Преимущественно из отложений последней известны *Coniopteris onychioides* f. *gracilis*, *C. pumpharum* Heer, *Sphenopteris interstifolia* Pryn., *Disorus nimakanensis* Vachr., *Jacutiella amurensis* (Nov.) Samyl., *Nilssonia schauburgensis* Dunk., а также различные гинкговые и подозамиты. Еще выше по разрезу располагается иорекская свита песчаников, не содержащая определенных растительных остатков.

Ургальская, чагдамынская и чемчукинская свиты содержат ряд видов, характерных для балытхской и эксеняхской свит Ленского бассейна. Это *Cladophlebis* ex gr. *lepaensis*, *Coniopteris pumpharum*, *C. onychioides*, *Jacutiella amurensis*, *Tyrmia polunovii* и др. Но вместе с тем в этих свитах обнаружен ряд новых эндемичных видов, встреченных пока только в бассейне р. Амура. Следует подчеркнуть, что такие характерные юрские формы, как *Raphaelia diamensis* и *Cladophlebis aldanensis*, известные как в верхнеюрских отложениях Ленского, так и в талынжанской свите Буреинского бассейнов, в ургальской и более высоколежащих свитах не найдены. По-видимому, ургальская, чагдамынская и чемчукинская свиты должны быть отнесены к неокому и, возможно, к апту.

Последним районом, где нижнемеловые континентальные отложения имеют широкое развитие, является Южное Приморье, в пределах которого расположены Сучанский и Суйфунский угленосные бассейны. В основании разреза Сучанского бассейна, так же как и в северной части Ленского бассейна, залегают ауцелловые слои валажинина, что свидетельствует о нижнемеловом возрасте вышележащей угленосной серии. Суйфунский бассейн валажининская трансгрессия не захватила, поэтому здесь угленосные образования залегают на размытой поверхности древних гранитов, а также на триасовых и юрских отложениях.

Если в составе нижнемеловых флор Ленского и Буреинского бассейнов было сравнительно мало видов, свойственных разновозрастным отложениям Европы или Японии, то в Южном Приморье палеофлористический комплекс нижнемеловых отложений содержит много как европейских, так и японских форм (Криштофович, 1933; Штемпель и др., 1958; Штемпель, 1959). Такими формами являются *Onychiopsis elongata* Geyl., *Gleichenia cycadina* (Schenk), *Adiantites seawardii* Yabe, *Weichselia reticulata* Stock. et Webb, *Phlebopteris dunkeri* Schenk, *Cyprassinium gracile* Heer и др. Наряду с ними присутствуют местные виды и небольшое число видов, общих для Приморья, Ленского и Буреинского бассейнов, но не встречающихся в Европе. Из перечисленных руководящих форм нижнего мела Европы и Японии, широко распространенных в нижнемеловых угленосных отложениях Южного Приморья, лишь некоторые (*Onychiopsis elongata*, *Gleichenia cycadina*) известны в Буреинском и Ленском бассейнах, встречаясь там в виде одиночных отпечатков.

В верхней части Сучанского разреза появляются мелколистные покрытосеменные *Aralia lucifera* Krysht. и *Cissites prodromus* Krysht., указывающие на принадлежность содержащих их отложений к верхам нижнего мела.

Таким образом, нижнемеловые палеофлористические комплексы Ленского и Буреинского бассейнов и бассейнов Южного Приморья имеют лишь небольшое число общих форм, что, на наш взгляд, обусловлено ботанико-географической зональностью.

Уже в нижне- и среднеюрское время на территории Евразии наметились две ботанико-географические области (Вахрамеев, 1957, 1958) — Сибирская и более южная, захватывающая Западную Европу, южные области СССР, Индию и Южный Китай, которую можно назвать Индо-Европейской. Для первой характерны разнообразные гинкговые, подозамиты, хвойные (типа *Pityophyllum*); для второй типичны изобилие цикадовых и беннеттитовых, отсутствие или редкая встречаемость *Sphenobaiera*, *Phoenicopsis*, *Czekanowskia*, а также наличие древо-

видных папоротников и хвойных с игольчатыми или чешуйчатыми листьями (*Araucarites*, *Pagiophyllum*, *Brachyphyllum*).

В нижней и средней юре переход от одной области к другой был постепенным. Резкие различия этих областей наметились в верхнеюрскую и особенно усилились в нижнемеловую эпоху, что было связано с более резкой дифференциацией климатических зон.

В течение юрского и нижнемелового времени растительность Сибири развивалась постепенно в условиях господствовавшего тогда умеренного теплого влажного климата, способствовавшего интенсивному углеобразованию. Сохранившиеся в нижнемеловых флорах Сибири реликты придают этим флорам юрский облик.

Типичными верхнеюрскими и нижнемеловыми флорами Сибирской области являются флоры Ленского, Зырянского и Верхнеалданского бассейнов. В составе этих флор преобладали гинкговые (*Ginkgo*, *Ginkgodium*, *Baiera*, *Sphenobaiera*, *Czekanowskia*, *Phoenicopsis*, *Pseudotorellia*) и хвойные (*Podozamites*, *Pityophyllum*, реже *Parataxodium*, *Cephalotaxopsis* и др.), образовывавшие верхний ярус обширных лесов. В нижнем ярусе преобладали папоротники и некоторые хвощовые, цикадофиты встречались реже.

Среди папоротников главное место занимали разнообразные *Coniopteris* и *Cladophlebis*, представленные десятками видов; реже встречались *Raphaelia*, *Gonatosogus*, *Hausmannia*, а также *Onychiopsis*, *Adiantites* и *Gleichenia*. В бассейне р. Амура (р. Бурея) известны *Dictyophyllum*, *Klukia*, различные *Eboracia*. Древовидные папоротники в Сибири, видимо, не произрастали.

Большой интерес представляют цикадофиты (*Cycadophyta*), наиболее разнообразие в южных районах (бассейны рек Алдана и Амура). Наряду с широко известными родами *Nilssonia*, *Taeniopteris*, *Anomozamites*, *Ctenis*, *Pterophyllum* здесь присутствуют такие эндемики, как *Jacutiella* и *Tyrmia* (*Bennettitales*), *Aldania* и *Heilungia* (*Cycadales*) и *Bureja* (*Cycadophyta*); все они, за исключением *Tyrmia*, известны только в пределах Сибири.

Роды *Zamites*, *Otozamites*, *Dictyozamites*, *Pseudocycas*, известные в Южном Приморье и Японии, в Сибири отсутствуют. На севере (нижнее течение р. Лены) цикадофиты становятся менее разнообразными. Нижнемеловые флоры Сибири обнаруживают значительное сходство с одновозрастной флорой Канады (Bell, 1956).

Верхнеюрская и нижнемеловая флоры Бурейского бассейна сходны с флорами Сибирской области, но содержат ряд растений, характерных для более южной Индо-Европейской области (папоротники *Dictyophyllum*, *Klukia*, *Eboracia*), а также некоторые виды, известные только из бассейна р. Амура, что позволяет выделить в пределах Сибирской области особую Амурскую провинцию.

Верхнеюрские и нижнемеловые флоры Приморья, Кореи, Японии и Китая должны быть отнесены к более южной (Индо-Европейской) области. Это подтверждается значительно большим сходством нижнемеловых флор Приморья и Японии с флорами Западной Европы и юга СССР, чем с близко расположенными флорами Бурейского и Ленского бассейнов.

В свете всех этих данных интересно было бы рассмотреть возраст угленосных отложений наиболее северных районов Китая, расположенных в бассейнах рек Амура и Сунгари. Речь идет о бассейнах Хэганском, Мулинском и Вокэньхе. В китайской геологической литературе угленосные свиты этих бассейнов (хэганская и мулинская свиты и свита Цзиси) обычно относятся к верхней юре. Однако, рассматривая списки обработанной ископаемой флоры, найденной в них, а также обработанные нами коллекции, собранные Ю.Б. Устиновским во время проведения совместных советско-китайских геологических изысканий, можно убедиться в том, что эти отложения должны быть признаны нижнемеловыми.

В составе этих флор присутствуют такие характерные виды, как *Coniopteris paktongensis* (Yabe), *C. onychioides* Vassil. et К.-М., *C. saportana* Heer, *Onychiopsis*

elongata Geyl., *Cladophlebis browniana* (Dunk.) Sew., *Gleichenia cycadina* (Schenk) Pryn., *Adiantites seawardii* Yabe. Почти все они характерны для угленосных отложений, расположенных по соседству бассейнов Южного Приморья. Нижнемеловой возраст этих отложений доказывается их залеганием над ауцелловыми слоями валажина. Некоторые из этих форм (*Coniopteris onychioides*, *C. saroptana*) известны из нижнемеловых отложений Буренского бассейна. В этом комплексе никем не были отмечены такие характерные верхнеюрские формы, как *Raphaelia diamensis* или *Cladophlebis aldapensis*, в изобилии встречающиеся в талынжаинской свите Буренского бассейна, в аякской и депской свитах р. Зеи и в чечумской серии Ленского бассейна.

В вопросе проведения границы между юрской и меловой системами среди континентальных отложений, по данным палеоботаники, у советских и китайских ученых пока существует расхождение. Китайские палеоботаники (Sze, 1955) на основании изучения ископаемых флор выделяют внутри юрских континентальных отложений три серии: *Dictyophyllum*—*Clathropteris*, *Coniopteris*—*Phoenicopsis* и *Onychiopsis*—*Ruffordia*. Первую из этих серий они относят к рэту — низам нижней юры, вторую — к верхам нижней юры—средней юре, а третью — к верхней юре и нижнему мелу. Таким образом, они проводят границу между юрской и меловой системами внутри серии *Onychiopsis*—*Ruffordia*.

Подобная точка зрения основана на данных по Японии. В пределах последней выделяют свиту Тетори, относимую к верхней юре, и нижнемеловую свиту Риосеки, подстилаемую морскими отложениями низов нижнего мела (известняки Ториносу). Состав ископаемых флор обеих свит очень сходен, в частности в той и другой присутствуют *Onychiopsis* и *Ruffordia*, что и позволило японским палеоботаникам выделить серию *Onychiopsis*—*Ruffordia*, включив в нее обе свиты.

Если меловой возраст свиты Риосеки твердо обоснован залеганием в подошве морских отложений низов нижнего мела, то верхнеюрский возраст всей свиты Тетори далеко не доказан. Прежде всего надо заметить, что свиты Тетори и Риосеки распространены в различных частях Японии и никогда не были встречены в едином разрезе. Слои с растительными остатками, относимые к свите Тетори, располагаются на подстилающих морских отложениях верхов средней юры и келловая с разрывом, а их соотношение с нижнемеловыми отложениями остается неизвестным. Поэтому вполне возможно, что слои с растительными остатками, относимые к свите Тетори, могут иметь полностью или частично и более молодой — нижнемеловой возраст. Некоторые японские геологи (Fuji Norio, 1958) также относят верхнюю часть свиты Тетори к нижнему мелу.

Если признать верхнеюрский возраст за слоями с растительными остатками свиты Тетори, то трудно объяснить почти полное тождество видового состава ископаемых растений свит Тетори и Риосеки.

В пределах Советского Союза, а также и в странах Западной Европы (Англия, Франция) роды *Onychiopsis* и *Ruffordia* появляются только в нижнемеловых отложениях и неизвестны в верхней юре. Все эти данные делают более правомерным проведение границы между юрской и меловой системами в Северном Китае по основанию серии *Onychiopsis*—*Ruffordia*.

По нашему мнению, серия *Coniopteris*—*Phoenicopsis*, относимая китайскими геологами к средней юре, в действительности отвечает среднему и верхнему отделам юрской системы. Китайские палеоботаники уже предлагают делить ее на две части. Следует заметить, что в верхней половине свиты в западных районах Китая присутствуют прослой красноцветных пород, которые характерны для верхнеюрских отложений смежной Ферганы. Кроме того, род *Coniopteris*, по которому названа эта серия, имеет в верхнеюрских отложениях Советского Союза не менее широкое развитие, чем в отложениях средней юры. То же самое можно сказать и о роде *Phoenicopsis*.

В общем можно следующим образом охарактеризовать проявление различных

Схема сопоставления юрских и нижнемеловых отложений Восточной Сибири и Дальнего Востока

Возраст		Иркутский бассейн	Ленский бассейн		Зырянский бассейн (среднее течение р. Колымы)	Верхнеалданский бассейн (верховья р. Алдана)	Буреинский бассейн	Сучанский бассейн (Южное Приморье)	
			северная часть (низовья рек Лены и Оленек)	южная часть (нижнее течение рек Алдана и Вилюя и среднее течение р. Лены)					
Нижний мел	Альб	Отложения неизвестны	Чарчыкская свита	Хатырыкская свита	Буор-кемюсская свита	Отложения неизвестны	Отложения неизвестны	Северо-Сучанская свита	
			Менг-юрская свита						
	Апт		Укинская свита	Эксеинская свита	?		Чемчукинская свита	Старо-Сучанская свита	
			Лукумайская свита						
	Баррем		Булунская свита	Батыльская свита	Чонгурасская свита		Силяпская свита	Хагдамынская свита	Нижне-Сучанская свита
			Надкююрская свита						
	Готерив		Кююрская свита	Ынгырская свита	?		Холодниканская свита	Уоргальская свита	Ауцелловые слои
			Кигильская свита						
	Валанжин		Ауцелловые слои	?	?		Ожогинская свита	Талынжанская свита	Морские отложения
			Верхне-волжский						
Верхняя юра	Нижне-волжский	Морские отложения	Сытогинская свита	Горкитская свита	Чаганайская свита	Морские отложения			
	Кимеридж								
	Оксфорд		Джаскойская свита	Морские отложения	Дурайская свита	Морские отложения			
	Келловей								
	Средняя юра		Присайнская свита	Морские отложения	Морские отложения	Чульмаканская свита	Юхтинская свита		
Черемховская свита									
Нижняя юра	Заларинская свита	Морские отложения	Морские отложения	Юхтинская свита	Юхтинская свита				

эпох углеобразования на территории Восточной Сибири и Дальнего Востока Советского Союза (см. таблицу).

Нижне- и среднеюрские угленосные толщи распространены на западе рассматриваемой территории (Иркутский бассейн, мелкие впадины Забайкалья); восточнее угленосные толщи этого возраста присутствуют только в Верхнеалданском бассейне. Верхнеюрские угленосные отложения распространены несколько шире, встречаясь в пределах южной части Ленского бассейна, а также в Верхнеалданском, Амуро-Зейском и Бурейском бассейнах.

Главной эпохой углеобразования для рассматриваемой территории является нижний мел. Именно с этим временем связано формирование наиболее мощных и продуктивных толщ Ленского и Бурейского бассейнов, а также образование углей Зырянского, Сучанского и Суйфунского бассейнов. К этому же времени относится и образование углей Хэганского, Мулинского и некоторых других бассейнов, расположенных на левобережье р. Амура, уже на территории Китайской Народной Республики.

ЛИТЕРАТУРА

- Василевская Н.Д.* Нижнемеловая флора северной части Ленского бассейна // Докл. АН СССР. 1956. Т. 108, N 5. С. 913—915.
- Василевская Н.Д.* Новые данные о мезозойской флоре о. Котельного // Докл. АН СССР. 1957а. Т. 112, N 6. С. 1101—1103.
- Василевская Н.Д.* Палеоботаническое обоснование стратиграфического расчленения меловых отложений северной части Ленского угольного бассейна // Тр. Межвед. совещ. по разраб. унифицир. стратигр. схем Сибири. Л.: Гостоптехиздат, 1957б.
- Василевская Н.Д.* Стратиграфия и флора мезозойских угленосных отложений Саигарского района Ленского угленосного бассейна // Сб. статей по геологии Арктики. Л.: НИИГА, 1959. С. 17—43. (Тр. НИИГА; Вып. 11, т. 5).
- Вахрамеев В.А.* Стратиграфия мезозойских отложений восточной и южной частей Сибирской платформы // Тр. Межвед. совещ. по разраб. унифицир. стратигр. схем Сибири. Л.: Гостоптехиздат, 1957а. С. 19—26.
- Вахрамеев В.А.* Ботанико-географическая и климатическая зональность на территории Евразии в юрское и меловое время // Вопросы палеобиографии и биостратиграфии. М.: Госгеолтехиздат, 1957б. С. 64—76.
- Вахрамеев В.А.* Стратиграфия и ископаемая флора юрских и меловых отложений Вилюйской впадины и прилегающей части Приверхоанского краевого прогиба. М.: Изд-во АН СССР, 1958. 137 с. (Регион. стратиграфия СССР; Т. 3).
- Дев Ю.П.* Стратиграфический разрез юрских отложений Иркутского угленосного бассейна // Тр. Межвед. совещ. по разраб. унифицир. стратигр. схем Сибири. Л.: Гостоптехиздат, 1957.
- Кочетков Т.П.* Новые данные по стратиграфии угленосных отложений меловой системы Ленского бассейна // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1958. N 4.
- Криштофович А.Н.* Ангарская свита. Байкальский отдел. Л.; М.; Новосибирск: ОНТИ, 1938. 136 с. (Тр. ВГРО НКПТ СССР; Вып. 326).
- Нейбург М.Ф.* Юрские растения с р. Омолон // Колымская геологическая экспедиция. 1929. Т. 1, ч. 1. С. 73—78. (Тр. СОПСА АН СССР. Сер. якут.; Вып. 11).
- Принада В.Д.* Материалы к познанию мезозойской флоры бассейна р. Колымы // Материалы по изучению Колымско-Индибирского края. Сер. 2, М.; Л.: ГОИТИ, 1938. Вып. 13. 67 с.
- Принада В.Д.* О возрасте флоры угленосных отложений р. Бурей // Сов. геология. 1940. N 10.
- Принада В.Д.* О мезозойской флоре Сибири // Материалы по геологии и полезным ископаемым Восточной Сибири. Иркутск: ОГИЗ, 1944. Вып. 19. 44 с.
- Самылина В.А.* Мезозойская флора нижнего течения р. Алдана: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л.: БИН, 1956. 24 с.
- Самылина В.А.* Новые находки покрытосеменных растений в нижнемеловых отложениях Колымы // Ботан. журн. 1959. Т. 44, N 4. С. 483—491.
- Херасков Н.П., Давыдова Т.Н., Крашенинников Г.Ф., Пенинский Д.Д.* Геология Бурейского бассейна. М.; Л.: ГОИТИ, 1939. 176 с. (Тр. ВИМС; Вып. 149).
- Штемпель Б.М.* Этапы развития меловой флоры Южного Приморья // Докл. АН СССР. 1959. Т. 127, N 3. С. 665—668.
- Штемпель Б.М., Вербицкая Э.Н.* Распределение остатков флоры в разрезе угленосных отложений Сучанского каменноугольного бассейна. Л., 1958. С. 262—273. (Тр. Лаб. геол. угля АН СССР; Вып. 8).
- Bell W.A.* Lower Cretaceous floras of Western Canada // Mem. Geol. Surv. Canada, 1956. 331 p.
- Fuji Norio.* On the Tetori flora in the Hida massif, central Japan // J. Geol. Soc. Japan. 1958. Vol. 64, N 763.
- Sze H.C.* Major divisions of the Chinese Mesozoic from the viewpoint of floral evolution // Acta Geol. sinica, 1955. Vol. 35, N 5.

ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ФЛОРЫ ТИХООКЕАНСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ СССР, ОСОБЕННОСТИ ИХ СОСТАВА И СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ¹

В настоящей статье рассматриваются позднемеловые флоры СССР, произраставшие на побережье Тихого океана или в непосредственной близости от него. Сюда входят позднемеловые флоры Анадыря, бухты Угольной, Камчатки, Охотского побережья, низовьев р. Амура и Сахалина. Исследование этих флор тесно связано с именем А.Н. Криштофовича, посвятившего их изучению ряд монографий и статей (Криштофович, 1920, 1937а,б, 1958а,б; Криштофович и др., 1960) и, по существу, впервые открывшего для науки все их разнообразие.

Подробная характеристика позднемеловых флор Тихоокеанского побережья дана также в капитальной работе Т.Н. Байковской (1956), суммировавшей наши знания о всех позднемеловых флорах Северной Азии. Однако к моменту составления Т.Н. Байковской этой сводной работы стратиграфия верхнемеловых отложений многих районов Тихоокеанского побережья СССР была еще слабо разработана, в связи с чем геологический возраст, а иногда и положение в разрезе ряда основных местонахождений остатков растений подверглись в дальнейшем пересмотру, в ряде случаев значительно изменившему первоначальные представления.

Цель настоящей статьи — дать обзор позднемеловых флор Тихоокеанского побережья СССР на фоне современных представлений о стратиграфии верхнемеловых отложений. Анализ изменения состава флор во времени позволяет выделить флористические комплексы, характеризующие отдельные отрезки позднемеловой эпохи и имеющие важное значение для разработки стратиграфии континентальных отложений верхнего мела. При подготовке статьи автором наряду с данными, опубликованными в геологической литературе, использованы результаты определений обширных палеоботанических коллекций, собранных Е.Л. Лебедевым в бухте Угольной и Пенжинской губе. В.А. Вахрамеевым и Е.Л. Лебедевым на западном побережье Сахалина, а также ряда коллекций, переданных В.А. Вахрамееву различными геологами для определения.

Сеноман—турон. Несомненно сеноманский или даже верхнеальбский возраст имеет флора из гинтеровской свиты (район бухты Угольной). Последняя залегает с разрывом и угловым несогласием на отложениях валанжина, выступая в береговых обрывах восточнее мыса Гинтер. В отложениях этой свиты наряду с фауной сеномана, встреченной в ее верхней части (*Inoceramus nipponicus* Nagao et Mats. и различные тригонин), в средней и нижней частях собраны остатки растений, определенные В.А. Вахрамеевым (по сборам Е.Л. Лебедева) и А.Ф. Ефимовой (по сборам Г.П. Тереховой). Здесь найдены *Asplenium dicksonianum* Heer, *Hausmannia* sp., *Cladophlebis* sp., *Nilssonia serotina* Heer, *N. cf. yukonensis* Holl, *Neozamites* sp., *Ginkgo ex gr. adiantoides* (Ung.) Heer, *Baiera cf. gracillis* (Bean) Bunb., *Phoenicopsis* (?) sp., *Dalbergites* sp.

При ознакомлении с этой флорой (автором были просмотрены как коллекции Е.Л. Лебедева, так и коллекции Г.П. Тереховой) бросается в глаза относительное обилие цикадофитов и гинкговых, т.е. групп, широко распространенных

¹ Изв. АН СССР. Сер. геол. 1966. N 3. С. 76—87.

в раннем мелу, а также немногочисленность и мелколистность покрытосеменных, последняя особенность характерна для ранних представителей этой группы.

Предположительно сеноманской является и флора Аркагалинского угленосного бассейна (верховья р. Колымы), наиболее полно изученная В.А. Самылиной (1962). Растительные остатки происходят из аркагалинской угленосной свиты, залегающей несогласно на отложениях юры и триаса. Отсюда определены *Isoetes onkilonicus* Krysht., *Equisetites* sp., *Gleichenia* aff. *gieseckiana* Heer, *Hausmannia* sp., *Cladophlebis frigida* (Heer) Sew., *C. cf. acuta* Font., *Cladophlebis* sp., *Ginkgo adiantoides* (Ung.) Heer, *G. ex gr. lepida* Heer, *Sphenobaiera* aff. *longifolia* (Pom.) Fl., *Czekanowskia rigida* Heer, *Phoenicopsis steenstrupii* Sew., *Protophyllocladus* sp., *Cephalotaxopsis intermedia* Holl., *Tumion* (*Torreya*) *gracillima* Holl., *Cedrus* sp. (семенные чешуи и семена), *Picea* sp. (семенные чешуи и шишки), *Pityospermum* sp., *Pityophyllum* cf. *angustifolium* Nath., *Pseudolarix*? *kolymensis* Samyl., *Sequoia ambigua* Heer, *S. aff. concina* Heer, *S. aff. fastigiata* (Sternb.) Heer, *S. heterophylla* Velen., *Sequoia* sp. (шишки), *Elatocladus* (*Sequoia*) *kolymensis* Krysht., *Metasequoia cuneata* (Knowlt.) Chaney, *Parataxodium wigginsii* Arnold, *Thuja cretacea* (Heer) Newb., *Celastrophyllum* sp., *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, *Zizyphoides* sp., *Menispermites* sp. (!), *Quereuxia angulata* (Newb.) Krysht., *Nyssidium* sp., *Dicotylophyllum* sp. A, *Dicotylophyllum* sp. B, *Carpites* sp. (плоды), *Superacites* sp. (стебли однодольных).

Об относительной древности аркагалинской флоры свидетельствует присутствие *Sphenobaiera* aff. *longifolia*, *Czekanowskia rigida*, *Phoenicopsis steenstrupii*, представляющих собой реликты, сохранившиеся с раннемелового времени. В пользу этого говорит и относительная бедность покрытосеменными. Вместе с тем сравнение ее с флорой буор-кемюсской свиты (Самылина, 1953), также содержащей редкие покрытосеменные, указывает на более молодой облик аркагалинской флоры, о чем свидетельствует обилие в ней различных видов *Sequoia*, приобретающих широкое распространение с начала позднего мела, и, наконец, присутствие *Metasequoia*, неизвестной в отложениях нижнего мела. Все это, вместе взятое, позволяет присоединиться к мнению В.А. Самылиной и рассматривать эту флору как сеноманскую.

Очень близка по составу и, вероятно, одновозрастна аркагалинской флора, обнаруженная среди верхнемеловых отложений Первомайского угольного месторождения, расположенного севернее Магадана. В ее составе установлено много папоротников и хвойных, тогда как покрытосеменные представлены исключительно *Quereuxia angulata* (Newb.) Krysht. Ранее эта флора рассматривалась А.Н. Криштофовичем как позднесенонская или датская (Литовченко, 1962). Как и на Аркагалинском месторождении, угленосные отложения, заключающие растительные остатки, залегают несогласно на верхнем триасе.

Сходны по составу с аркагалинской и одновозрастны с ней флоры р. Армани (арманская свита) и из Омсукчанской впадины (таватумская свита), а также некоторые флоры Чукотки. Одной из них является флора козвуньской свиты, развитой в верховьях р. Анадыря (Белый, 1961). Отсюда определены *Onychiopsis psilotoides* (Stock. et Webb) Ward, *Asplenium* cf. *dicksonianum* Heer, *Cladophlebis jelisejevii* Krysht., *C. cf. frigida* (Heer) Sew., *Sphenopteris* cf. *oncilonica* Krysht., *S. (Dennstaedtia)* cf. *tshuktschorum* (Krysht.) Vachr., *Ginkgo* cf. *adiantoides* (Ung.) Heer, *Phoenicopsis* sp., *Cephalotaxopsis* cf. *intermedia* Holl., *C. heterophylla* Holl., *C. magnifolia* Font. var. *successiva* Holl., *Sequoia fastigiata* (Sternb.) Heer, *S. concinna* Heer, *S. aff. ambigua* Heer, *S. reichenbachii* (Gein.), *S. cf. heterophylla* Velen., *Torreya gracillima* Holl., *Thuja cretacea* (Heer) Newb., *Trochodendroides* ? sp. indet., *Quereuxia angulata* (Newb.) Krysht.

Важно отметить, что козвуньская свита залегает над вороньинской свитой с типичной раннемеловой флорой (Белый, 1961).

В пределах Пенжинского прогиба (бассейн р. Анадыря, Марковская впадина) известны два крупных местонахождения остатков растений, связанных с нерасчле-

ненными терригенными отложениями сеномана—турона. Последние, заключая в основании пачку конгломератов, несогласно залегают на породах нижнего мела.

Более богатая флора, приуроченная к р. Гребенке, была первоначально изучена А.Н. Криштофовичем (19586), описавшим отсюда *Asplenium johnstrupii* Heer, *Cladophlebis jelisejevii* Krysh., *C. oerstedtii* (Heer) Sew., *Pseudocycas hyperborea* Krysh., *Ginkgo laramiense* Ward, *Araucarites anadyrensis* Krysh., *Populus minuta* Krysh., *Menispermites septentrionalis* Holl., *Benzoin* sp.? *Credneria inordinata* Holl., *Credneria* sp., *Platanus coloradensis* Knowlt., *Celastrus* sp., *Ampelopsis* cf. *multesima* Holl., *Viburnum anadyrense* Krysh. Дополнительно из этого же местонахождения (по сборам И.П. Васецкого) А.Ф. Ефимовой были определены *Cephalotaxopsis heterophylla* Holl., *C. cf. anadyrensis* Krysh., *Sequoia heterophylla* Velen, *S. cf. ambigua* Heer, *Trochodendroides arctica* (Heer), *T. cf. richardsonii* (Heer) Berry, *Protophyllum sternbergii* Lesq.

Другое местонахождение, обнаруженное Г.П. Тереховой, находится несколько севернее, в бассейне р. Убиенки. В нем установлен несколько более бедный комплекс, представленный видами, известными с р. Гребенки. Нам представляется, что возраст этих флор, скорее всего, позднесеноманский или даже раннетуронский. По сравнению с сеноманскими флорами аркагалинской и гинтеровской свит, рассмотренными выше, здесь не обнаружено таких раннемеловых реликтов, как *Phoenicopsis*, *Baiera*, *Czekanowskia*. Вместе с тем значительно увеличивается количество видов покрытосеменных, среди которых появляются формы с круиными листьями (*Platanus*, *Protophyllum*, *Credneria*), что сближает их с более молодыми флорами нижнего и начала верхнего сенона.

Сенон—дат. Обзор сенонских флор мы начнем с гиялцкой флоры Сахалина. До самого последнего времени гиялцкую флору и вмещающие отложения, именовавшиеся гиялцкой свитой, согласно взглядам ее первого исследователя А.Н. Криштофовича, относили к сеноман—турону (Криштофович, 1920, 19376, 1960). Сеномантуронский возраст гиялцкой флоры А.Н. Криштофович обосновывал путем ее сопоставления с некоторыми позднемеловыми флорами Гренландии и Северной Америки. Типовые и одновременно наиболее богатые местонахождения гиялцкой флоры приурочены к береговым обнажениям западного берега Сахалина, расположенным к северу от пос. Мгач (Криштофович, 1960). В результате более детальных исследований выяснилось, однако, что гиялцкие отложения на Среднем Сахалине можно разделить по крайней мере на две свиты: нижнюю — тымовскую, морского происхождения и верхнюю — арковскую, сложенную угленосной толщей с растительными остатками.

А.Н. Криштофович (1920), помимо гиялцкого горизонта или свиты, выделял еще айнуускую (также с остатками растений), которую он считал древнее гиялцкой. Как показали дальнейшие исследования, айнууская свита не имеет самостоятельного стратиграфического значения, являясь эквивалентом арковской (т.е. гиялцкой) свиты, что хорошо подтверждается и сравнением состава соответствующих флор.

В слоях, переходных от тымовской свиты к арковской у восточной окраины пос. Арково, автором был найден коньякский *Inoceramus* ex gr. *uwajimensis* Yeh. (определение М.А. Пергамент), а Ю.Г. Миролобовым в низах тымовской свиты обнаружен туронский *Inoceramus* cf. *iburiensis* Nagao et Mat. Эти иноцерамы свидетельствуют о том, что возраст арковской свиты и заключенных в ней остатков растений не может быть древнее коньякского яруса. К этому же выводу приводит сопоставление разрезов района г. Александра, в пределах которого развита арковская свита, с разрезами более южных районов. Работами ряда геологов, и в первую очередь А.С. Шуваева, установлено, что к югу от этого города, в бассейне рек Агнево и Пильво, угленосная толща арковской свиты переходит в прибрежно морские отложения верблюжогорской свиты с *Inoceramus uwajimensis*, подстилаемые тымовской свитой с *Inoceramus iburiensis* и покрываемые жонкьерской

святой с фауной сантона. Эти данные убедительно опровергают сеноманский или даже туронский возраст "гиляцкой" флоры Сахалина. Вышесказанное обнаруживает нетерпимое противоречие, возникающее при употреблении терминов "гиляцкая серия" и "гиляцкая флора". Под гиляцкой серией в настоящее время большинство геологов понимает сеноман-туронские отложения Тихоокеанского побережья СССР и Японии (Верещагин, 1959, 1963), а под ороченской серией — сенон-датские отложения этих же районов. Вместе с тем, как было показано выше, гиляцкая флора Криштофовича оказалась приуроченной к коньякским отложениям, т.е. к низам ороченской серии. Но можно ли в таком случае называть эту флору гиляцкой? Нам представляется, что лучше отказаться от этого термина, как, впрочем, и от термина "ороченская флора", поскольку в ороченских отложениях известны в настоящее время по крайней мере три флоры: коньяцкая "гиляцкая", сантонская (собственно ороченская из жонкьерской свиты) и маастрихт-датская (из бошняковской свиты).

Есть и другие доказательства в пользу более молодого возраста гиляцкой флоры. Так, обосновывая сеноман-туронский возраст гиляцкой флоры, А.Н. Криштофович сравнивал ее, в частности, с флорой слоев Атане (Западная Гренландия), считавшихся сеноманскими. Однако пересмотр возраста континентальных толщ Западной Гренландии привел Коха (Koch, 1964) к выводу о том, что слои Атане одновозрастны слоям Патут и имеют, как и последние, сенонский возраст.

Надо заметить, что и с точки зрения флористического состава гиляцкая флора Сахалина отличается от других сеноманских и сеноман-туронских флор, известных к настоящему времени на Дальнем Востоке и Северо-Востоке СССР, значительно большим разнообразием заключенных в ней покрытосеменных и отсутствием таких раннемеловых реликтов, как *Phoenicopsis*, *Czekanowskia* и других, свойственных сеноманским флорам. Ниже приводится сводный список гиляцкой флоры, в состав которой помещены формы, найденные к северу от пос. Мгач, а также в районе пос. Арково и ныне заброшенных рудников Половинка и Петровского, расположенных к юго-востоку от пос. Арково. Именно здесь и были обнаружены почти все известные из гиляцкой флоры виды; вместе с тем стратиграфическое положение отмеченных местонахождений не вызывает сомнений. Эта флора была описана в работах А.Н. Криштофовича (1937б) и А.Н. Криштофовича и Г.Н. Байковской (1960); кроме того, в районе поселков Мгач и Арково автором и Е.Л. Лебедевым в 1963 г. были также произведены значительные сборы, в составе которых удалось обнаружить несколько форм, не встреченных А.Н. Криштофовичем.

В помещенном списке у некоторых из видов, описанных А.Н. Криштофовичем, изменена родовая принадлежность. При этом старые родовые названия указаны в скобках. Отдельные виды, в правильности определения которых сомневается автор статьи, не включены в список.

Bryophyta: *Hepaticites jimboi* (Krysht.) Vachr.

Filices: *Asplenium dicksonianum* Heer, *Gleichenia crenata* Krysht., *G. gieseckiana* Heer (А.Н. Криштофович рассматривал эту форму как *G. zippei*), *G. lineiformis* Krysht., *G. nordenskioldii* Heer, *G. porsildii* (Sew.) Krysht., *G. sachalinensis* Krysht., *Anemia* cf. *elongata* (Newb.) Knowlt., *Cladophlebis acuta* Font., *C. arctica* (Heer) Krysht., *C. borealis* (Brongn.) Krysht., *C. frigida* (Heer) Sew., *C. joergensenii* (Heer) Krysht., *C. longipennis* (Heer) Sew., *C. oerstedtii* (Heer) Sew., *Sachalinia* (*Thinnfeldia*) *sachalinensis* (Krysht. et Baik.) Vachr.

Caytoniales: *Sagenopteris variabilis* (Velen.) Velen.

Cycadophyta: *Nilssonia serotina* Heer, *N. yukonensis* Holl.

Ginkgoales: *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, *G. laramiensis* Ward.

Coniferales: *Protophyllocladus polymorphus* (Lesq.) Berry, *Agathis borealis* Heer, *Cephalotaxopsis heterophylla* Hollick, *Sequoia ambigua* Heer, *S. reichenbachii* (Gein.) Heer, *S. subulatus* Heer, *Thuja cretacea* (Heer) Newb.

Angiospermae: *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry=*Tr. sachalinensis* (Krysht.) Krysht., *Sassafras polevoii* (Krysht.) Jarm., *Platanus cf. heeri* Lesq., *Credneria grewiopsoides* Holl., *C. aff. integerrima* Zenker, *Protophyllum ignatianum* Krysht. et Baik., *P. leconteanum* (Lesq.) Lesq., *P. longifolium* Krysht. et Baik., *P. praestans* Lesq., *P. sternbergii* Lesq., *Menispermities sachalinensis* Krysht., *Magnolia cf. inglegfieldii* Heer, *Ficus denveriana* Cock., *Dalbergites simplex* (Newb.) Sew., *Zizyphus fibrillosa* (Lesq.) Lesq., *Z. serrulata* Ward, *Aralia parvidens* Holl., *A. tichonovichii* Krysht., *Viburnum whymperei* Heer, *Bauhinia sachalinensis* (Krysht.) Vachr., *Celastrophyllum yokoyamae* Krysht., *Cissites* sp.

Характерной особенностью гилляцкой флоры является обилие папоротников, и среди них различных глейхений, а также частая встречаемость *Protophyllocladus polymorphus* и *Sassafras polevoii*. Крупнолистные креднерии и протофиллумы обнаружены не во всех местонахождениях.

По возрасту близка к гилляцкой флора из угленосной валижгенской свиты, развитой в северо-восточной части Пеижинской губы. Возраст ее определяется М.А. Пергаментом (1961) как верхний турон — коньяк по соотношению с морскими, фаунистически охарактеризованными отложениями. Из валижгенской свиты к северу и югу от мыса Валижген по сборам Г.П. Авдейко, Е.Л. Лебедева и М.А. Пергамента, сделанным в 1957 г., автором были предварительно определены:

Bryophyta: *Hepaticites* sp.

Filices: *Ruffordia magnifolia* sp. n., *Gleichenia sa chalinensis* Krysht., *Onychiopsis psilotoides* (St. et Webb) Ward, *Hausmannia* sp., *Cladophlebis aff. oerstedtii* (Heer) Sew.

Caytoniales: *Sagenopteris* sp.

Cycadophyta: *Nilssonia aff. serotina* Heer.

Ginkgoales: *Ginkgo ex gr. adiantoides* (Ung.) Heer.

Coniferales: *Araucarites* sp., *Cephalotaxopsis heterophylla* Hollick, *Metasequoia cuneata* (Newb.) Chaney, *Sphenolepis sternbergiana* (Dunker) Schenk, *Sequoia* sp. (шишки), *Thuja cretacea* (Heer) Newb.

Angiospermae: *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, *Magnolia cf. amplifolia* Heer, *Menispermities aff. communis* Holl., *Platanus platanoides* (Lesq.) Knowlt., *Credneria spatiosa* Holl., *Cr. grewiopsis* Holl., *Pseudoprotophyllum dentatum* Holl., *Ps. venustum* Holl., *Protophyllum* sp., *Pterospermities triangularis* sp. n., *Macclintockia ochotica* sp. n., *Cissites pergamentii* sp. n., *C. elongatior*, *Viburnum cordifolium* sp. n.

Кроме того, М.И. Борсук и А.Ф. Ефимовой был определен целый ряд форм, списки которых помещены в работе М.А. Пергамента (1961). Ниже из этого списка приводятся только некоторые формы, представляющие наибольший интерес для корреляции и вместе с тем отсутствующие в предварительно определенной нами коллекции. В их число входят *Asplenium dicksonianum* Heer, *Sphenopteris (Dennstaedtia) cf. tschuktchorum* (Krysht.) Vachr., *Nilssonia serotina* Heer, *N. alaskana* Holl., *Pterophyllum* sp., *Platanus newberryana* Heer, *Celastrophyllum* sp., *Viburnum tilioides* Ward.

Кроме валижгенской свиты, отпечатки листьев были обнаружены и в верхней подсвите быстринской свиты (Пергамент, 1961), отделенной от валижгенской свиты морскими отложениями, выделяемыми в нижнюю подсвиту быстринской свиты. Возраст быстринской свиты по заключенной в нижней подсвите фауне определяется в основном как сантонский (Пергамент, 1961).

Флора быстринской свиты, определенная автором по сборам Г.П. Авдейко, Е.Л. Лебедева и М.А. Пергамента, сделанным в 1 км северо-восточнее мыса Валижген, включает *Nilssonia aff. serotina* Heer, *Ginkgo ex gr. adiantoides* (Ung.) Heer, *Cephalotaxopsis heterophylla* Holl., *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, *Macclintockia ochotica* sp. n., *Rhamnus* sp. n., *Rulac quercifolium* Holl., *Viburnum cordifolium* sp. n.

Из этого списка в валиженской свите не были найдены только *Rulac quercifolium* и *Rhamnus* sp. n. Можно предположить, что появление *Rulac quercifolium* имеет стратиграфическое значение, так как находки его в верхнебыстринской подсвите достаточно многочисленны. Растительные остатки из Пенжинской губы, описанные А.Н. Криштофовичем (1958а), имеют более молодой, вероятно палеоценовый или эоценовый, возраст, судя по присутствию среди них *Alnus*, *Juglans* и *Acer*.

В качестве флор сантона и раннего кампана можно рассматривать флоры жонкьерской свиты средней части о-ва Сахалин и флору из верхней части барыковской свиты на бухте Угольной. Возраст жонкьерской свиты определяется ее залеганием под слоями с радиально-ребристыми иноцерамами (*Inoceramium schmidtii* Mich., *I. orientalis* Sok. и др.), что, в частности, хорошо видно в разрезе мыса Жонкьер вблизи г. Александровка. Жонкьерская свита сложена прибрежно-морскими и континентальными отложениями. В работе А.Н. Криштофовича и Т.Н. Байковской (1960), содержащей описание остатков растений, указываются только их местонахождения, но отсутствует привязка к свитам. Такая привязка, однако, была осуществлена В.Н. Верещагиным. По его данным, из жонкьерской свиты происходят растительные остатки, доставленные А.Н. Криштофовичем с ключей Назаровского и Комаринного притоков р.Най-Най и на побережье севернее устья этой реки.

Отсюда описаны (Криштофович, Байковская, 1960) *Asplenium dicksonianum* Heer, *Gleichenia gieseckiana* Heer (А.Н. Криштофович рассматривал эту форму как *G. zippei*), *Cladophlebis borealis* (Brongn.) Krysh., *C. frigida* (Heer) Sew., *C. oerstedtii* (Heer) Sew., *Sphenopteris onkilonica* Krysh., *Nilssonia yukonensis* Holl., *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, *Protophyllocladus polymorphus* (Lesq.) Berry, *Torreya gracillima* Holl., *Thuja* cretacea (Heer) Newb., *Brachyphyllum* sp., *Protophyllum praestans* Lesq., *P. sternbergii* Lesq., *Rulac quercifolium* Holl., *Cissites* sp.

Кроме того, автором по сборам А.С. Шуваева и его сотрудников из отложений жонкьерской свиты на пространстве между реками Най-Най и Пильво были определены *Asplenium dicksonianum* Heer, *Gleichenia sachalinensis* Krysh., *Cladophlebis frigida* (Heer), *Salvinia* sp., *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, *Nilssonia serotina* Heer, *N. yukonensis* Holl., *Cephalotaxopsis heterophylla* Holl., *Thuja cretacea* (Heer) Newb., *Sequoia fastigiata* Heer, *Platanus newberryana* Heer, *Cissites* sp., *Pseudoprotophyllum* sp.

Небольшое количество форм собрано также у мыса Жонкьер, т.е. в стратотипическом разрезе жонкьерской свиты. Ее верхняя часть представлена здесь пачкой желтых и белесых песчаников, сменяющихся алевритистыми глинами. В кровле этой пачки залегает пласт угля (0,7 м), над которым располагаются песчаники и алевриты красноярковской свиты с радиально-ребристыми иноцерамами. В алевритистых глинах и залегающих в них конкрециях сидерита нами были собраны многочисленные *Queuxia angulata* (Lesq.) Krysh., а также *Asplenium dicksonianum* Heer, *Salvinia* sp., *Thuja cretacea*, *Nilssonia serotina*, *Sequoia* ex gr. *fastigiata* Heer, *Zizyphus serrulata* Ward, *Zizyphus* sp. В песчаниках, подстилающих алевритистые глины, А.Н. Криштофовичем (Криштофович, Байковская, 1960) были найдены и описаны *Elatocladus smittiana* (Heer) Sew., *Sequoia reichenbachii* (Gein.) Heer, *Populites vitiformis* Holl., *Menispermities sachalinensis* Holl., *Zizyphus* cf. *pseudomeekii* Holl., *Z. serrulata* Ward.

Сравнение флор из арковской и жонкьерской свит (т.е. гилияцкой и ороченской) свит А.Н. Криштофовича показывает их большое сходство. Различие, пожалуй, состоит только в исчезновении *Sachalinia* (*Thinnfeldia*) *sachalinensis*, *Sassafras polevoii* и *Aralia tichonovichii* — форм, широко распространенных в арковской свите, и в появлении *Rulac quercifolium* и водяного папоротника *Salvinia*.

Значительная близость гилияцкой и ороченской флор находит объяснение в том, что гилияцкая флора оказалась значительно более молодой (коньяцкой), чем это

предполагал А.Н. Криштофович (сеноман—турон), и что, таким образом, ее возраст оказался более близким к возрасту ороченской флоры.

Заметим, что флора из верхней пачки жонкьерской свиты, непосредственно подстилающей толщу с радиально-ребристыми иноцерамами на мысе Жонкьер, имеет уже раннекампанский возраст, поскольку в средней части жонкьерской свиты более южных районов А.С. Шуваевым был найден *Aparachydiscus naumanni*. Однако большинство остатков растений связано с нижней подсвитой жонкьерской свиты, несомненно сантонского возраста.

Раннекампанский возраст имеет и флора из верхней угленосной части барыковской свиты бухты Угольной. Заметим, что М.И. Бушуев (1951) ранее помещал эти слои в основание вышележащей коряжской свиты. Е.Л. Лебедевым летом в 1961 г. здесь были собраны:

Equisetales: *Equisetites* sp.

Filices: *Onoclea sensibilis* L. fossilis Newb.

Ginkgoales: *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer.

Cycadophyta: *Nilssonia alaskana* Holl., *N. serotina* Heer, *Pterophyllum validum* Holl.

Coniferales: *Metasequoia cuneata* (Newb.) Chaney, *Cephalotaxopsis heterophylla* Holl., *C. intermedia* Holl., *Thuja cretacea* (Heer) Newb., *Sequoia ambigua* Heer.

Angiospermae: *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, *T. richardsonii* (Heer) Berry, *Menispermites septentrionalis* Holl., *Magnolia ingliefieldii* Heer, *Cissites rocklandensis* Brown, *Macclintockia ochotica* sp. n. (in coll.), *M. sibirica* sp. n. (in coll.), *Rulac quercifolium* Holl., *Platanus marginatum* (Lesq.) Heer, *Platanus* sp., *Protophyllum ignatianum* Krysht. et Baik., *Pseudoprotophyllum magnum*, *Credneria inordinata* Holl., *Quercus* aff. *viburnifolia* Lesq., *Quercus* sp., *Vitis standtonii* (Knowlt.) Brown, *Vitis* sp., *Celastrophyllum* sp., *Viburnum* sp. и др.

Наиболее молодой среди позднемеловых флор верхнемаастрихтского—датского возраста (А.Н. Криштофович предложил их называть цагаянскими) является флора бошняковской свиты средней части Сахалина. Одновозрастны или почти одновозрастны ей флоры низовьев р. Амура, а также флора из верхней части рарыткнской свиты в низовьях р. Анадыря.

Бошняковская свита, из которой Е.Л. Лебедевым и автором были собраны остатки растений, обнажается в разрезе р. Августовки выше пос. Бошняково. Свита сложена туфогенно-осадочными терригенными породами (песчаники, конгломераты, туфы, туффиты, реже алевролиты с подчиненными прослойками углистых аргиллитов), достигающими около 450 м мощности. Стратиграфически ниже залегают морские терригенные отложения красноярковской свиты с радиально-ребристыми иноцерамами и редкими аммонитами, устанавливающими ее кампанско-раинемаастрихтский возраст. Покрывается бошняковская свита мощной толщей конгломератов, слагающих основание каменской свиты палеогена.

В нижней и средней частях бошняковской свиты Е.Л. Лебедевым и автором были собраны:

Equisetales: *Equisetites* sp.

Filices: *Osmunda sachalinensis* Krysht., *Cladophlebis arctica* (Heer) Krysht., *Sphenopteris* (*Dennstaedtia*) *tshukthorum* (Krysht.) Vachr.

Cycadophyta: *Nilssonia yukonensis* Holl.

Ginkgoales: *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer.

Coniferales: *Araucarites* cf. *longifolia* (Lesq.) Dorf, *Cephalotaxopsis magnifolia* Holl., *Metasequoia cuneata* (Newb.) Chaney (побеги и шишки), *Thuja cretacea* Heer, *Pityspermum* sp.

Angiospermae: *Bauhinia grandifolia* sp. n., *Corylus insignis* Heer, *Menispermites sachalinensis* Krysht., *Ulmus* sp., *Viburnum anadyrensis* Krysht., *Viburnum* sp., *Zizyphus fibrillosus* (Lesq.) Lesq., *Z. aff. hyperborea* Heer, *Ulmus* sp.

Наиболее часто встречаются *Metasequoia cuneata* и *Nilssonia yukonensis*, остатки которых были встречены на разных стратиграфических уровнях. Покрыто-семенные, среди которых обнаружен новый вид *Vauhinia grandifolia*, приурочены в основном к пласту массивных туфогенных песчаников около 6—8 м мощности, расположенных в средней части свиты и образующих скальный выход над шоссе.

До наших исследований остатки растений в бошнякской свите были собраны в 1958 г. З.П. Потаповой (1960) и определены М.О. Борсуком, установившей присутствие, помимо некоторых форм, обнаруженных нами, также и *Cephalotaxopsis heterophylla* Holl., *Sequoia fastigiata* (Sternb.) Heer, *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, *Juglans* sp.

В нижнем течении р. Амура исследованиями И.И. Тучкова, С.Б. Бравиной и Л.А. Кесслер в верхней половине верхнемеловых отложений выделена нижне-амурская серия, сложенная преимущественно вулканогенными образованиями. Она подразделяется на три свиты (сверху вниз) — маломихайловскую, татаркинскую и тырскую (больбинскую). В верхней из них — маломихайловской — около одноименного поселка была собрана флора, определенная автором. Особенно многочисленны побеги *Metasequoia cuneata* (Newb.) Chaney, *Glyptostrobus europaeus* (Brongn.) Heer и обрывки листьев *Trochodendroides*. Кроме того, найдены *Equisetum arcticum* Heer, *Onoclea sensibilis* L. fossilis Newb., *Taxodium* sp., *Zizyphus* sp., *Nelumbites* sp. и *Pterospermites tschernyschewii* Konst. Т.Н. Байковская (1956), помимо двух видов, уже помещенных в только что приведенном списке, определила *Cephalotaxopsis intermedia* Holl.

Третьей молодой флорой является флора из рарытчинской свиты, развитой в одноименном хребте, расположенном на правом берегу нижнего течения р. Анадыря. Угленосные породы рарытчинской свиты залегают на морских отложениях, заключающих иноцерамовую фауну нижнего сенона (*Inoceramus patootensis* и др.), что определяет ее возраст как верхний сенон — дат. Заметим, что в разрезе верхнего мела нижнего течения р. Анадыря отсутствуют морские отложения с радиально-ребристыми иноцерамами (кампан—маастрихт); видимо, морская трансгрессия, отложившая эти осадки на Сахалине и в районе бухты Угольной, сюда не проникла, тем самым нижняя половина рарытчинской свиты, быть может, является одновозрастной им.

Впервые остатки растений из рарытчинской свиты (сборы П.И. Полевого между р. Омочей и мысом Телеграфическим) были описаны А.Н. Криштофовичем (1958а), отнесшим их к палеоцену. Однако Т.Н. Байковская (1956) еще до опубликования работы А.Н. Криштофовича, изданной посмертно, указывала на принадлежность этой флоры к верхам верхнего мела. Последняя точка зрения была поддержана и автором настоящей статьи (Вахрамеев, 1960).

А.Н. Криштофовичем (1958а) отсюда описаны *Onoclea sensibilis* L. fossilis Newb., *Equisetum arcticum* Heer, *Cephalotaxopsis heterophylla* Holl., *Metasequoia cuneata* (Newb.) Chaney, *Glyptostrobus europaeus* (Brongn.) Heer, *Thuja cretacea* (Heer) Newb., *Trochodendroides richardsonii* (Heer) Krysht., *T. smilacifolia* (Newb.) Krysht., *Trochodendrocarpus arcticus* (Heer), *Pterospermites auriculaecordatus* Holl., *P. conjunctivus* Holl., *Grewiopsis orientalis* Krysht., *Vitis olrikii* Heer.

Позднее крупные коллекции растительных остатков из рарытчинской свиты были определены Н.Д. Василевской (1963). Она отмечает значительную близость флористического состава нижней и верхней частей рарытчинской свиты, но вместе с тем обнаруживает и некоторые отличия. Для верхней части характерно появление *Onoclea sensibilis fossilis*, а также обилие *Equisetum arcticum*, *Taxodium dubium*, *Metasequoia cuneata*. Комплекс из нижней части рарытчинской свиты характеризуется обилием *Cephalotaxopsis heterophylla*, исчезающих в ее верхней половине, а также широким распространением *Sequoia fastigiata*, *Thuja cretacea* и *Equisetites arcticum*; *Metasequoia cuneata* встречаются здесь изредка. По всему разрезу рарытчинской свиты широко распространены различные *Trochodendroides* и *Viburnum*.

Возраст	Сахалин (Александровск-Бошняково), по данным В.Н. Верещагина и А.С. Шуваева	Камчатка (Пенжинская губа), по данным М.А. Пергамента	Бухта Угольная по данным Е.Л. Лебедева и М.А. Пергамента	Корякское нагорье (бассейн р. Великой), по данным О.П. Дуидо и А.И. Жамойды
Дат	Бошняковская свита (верхняя половина красноярковской свиты с флорой)	?		
Ма- аст- рихт	Красноярковская свита (средняя и нижняя подсвиты) с <i>Inoceramus schmidti</i> и <i>I. sachalinensis</i> , в верхней части <i>Canadoceras</i> sp. и <i>Pachidiscus</i> ex gr. <i>neubergicus</i>	Пидлалавая свита с <i>Inoceramus</i> ex gr. <i>schmidti</i> и <i>Pachidiscus neubergicus</i>	Корякская свита, в средней и верхней частях свита найдены <i>Inoceramus schmidti</i> , <i>I. sachalinensis</i> и <i>I. orientalis</i>	Рарытчинская свита с двумя флористическими комплексами соответственно в верхней и нижней частях
Кам- пан		Веселовская свита с <i>Inoceramus</i> cf. <i>schmidti</i> и <i>I. balticus</i>		
Сан- тон	Жонкьерская свита, в верхней и нижней части собрана флора, в средней части найден <i>Aparathydusca paumanni</i> , в нижней — <i>Inoceramus paumanni</i>	Верхнебыстринская подсвита с флорой, нижебыстринская подсвита с <i>Inoceramus paumanni</i> , <i>I. patootensis</i>	Барыковская свита в верхней части собрана флора, в средней <i>Inoceramus patootensis</i> , в нижней — <i>Inoceramus uwajimensis</i>	Белореченская свита с редкими остатками растений и <i>Inoceramus</i> ex gr. <i>cardisoides</i>
Коньяк	Арковская угленосная свита с флорой, к югу переходит в морские отложения верблюжьего свиты с <i>Inoceramus uwajimensis</i>	Валижгенская свита с флорой к югу переходит в морские отложения свиты Пэльаль с <i>Inoceramus uwajimensis</i> в верхней части и <i>Inoceramus</i> cf. <i>iburiensis</i> в нижней		
Турон	Тымовская свита с <i>Inoceramus iburiensis</i>	?	Гинтеровская свита, в верхней части найдены <i>Inoceramus tenuis</i> , <i>I. nipponicus</i> , <i>Turrilites costatus</i> , в нижней — флора	Великореченская свита с <i>Inoceramus iburiensis</i> в верхней части и <i>I. nipponicus</i> — в нижней
Сеноман	Найбинская свита	Маметчинская свита <i>Inoceramus nipponicus</i> , <i>Turrilites costatus</i>		

На этом мы заканчиваем обзор отдельных наиболее полно представленных, так сказать типовых, флор и переходим к рассмотрению изменения их состава на протяжении позднего мела. Стратиграфическое размещение флор представлено в таблице.

Типичные флоры сеномана — это прежде всего флоры аркагалинской (верховья Колымы), гинтеровской (бухта Угольная) и козвуньской (Центральная Чукотка) свит.

Основными составляющими этих флор являются папоротники, гинкговые и хвойные, покрытосеменные встречаются значительно реже. Папоротники представлены *Cladophlebis*, *Onychiopsis*, *Asplenium dicksonianum*, встречаются *Husmannia* и изредка *Gleichenia*. Необычно многочисленны для позднемеловых флор гинкговые, среди которых наряду с *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* встречаются такие реликты раннемелового времени, как *Ginkgo* ex gr. *lepida*, и немногочисленные *Sphenobaiera*, *Phoenicopsis*, *Czekanowskia*, исчезающие в более молодых туронских и раннесенонских флорах. Цикадофиты представлены 1—2 видами *Nilssonia*.

Очень характерен комплекс хвойных. Если во второй половине раннемелового времени все еще преобладают различные *Podozamites* и *Pityophyllum* (а также семенные чешуи, описываемые как *Pityospermum* и *Schizolepis*), то в сеномане широко распространяются различные *Cephalotaxopsis*, *Sequoia* и появляется *Thuja sretacea*. Представители этих родов лишь изредка встречаются в раннемеловых флорах севера Азии, и только южнее, в Приморье и бассейне р. Амура, они становятся заметным элементом во флорах альба. Покрытосеменные представлены водным растением *Queeuxia angulata*, впервые появляющимся во флорах сеномана и существующим на протяжении всего позднего мела, и некоторыми видами *Sassafras*, *Menispermites*, *Trochodendroides*, *Dalbergites* и др. Обращают на себя внимание небольшие размеры листьев у многих покрытосеменных.

Своеобразие сеноманских флор северо-востока Азии определяется сочетанием многочисленных *Cephalotaxopsis*, *Sequoia* и *Thuja* с реликтами гинкговых и с немногочисленными покрытосеменными.

Во флорах Марковской впадины (реки Гребенка и Убиенка), связанных с сеноман-туронскими отложениями, среди гинкговых остается только *Ginkgo ex gr. adiantoides*, тогда как представители таких типичных мезофитных родов, как *Sphenobaiera*, *Phoenicopsis*, *Czekanowskia*, исчезают. Состав папоротников и хвойных заметных изменений не претерпевает, зато количество и разнообразие покрытосеменных заметно возрастают. Здесь появляются различные *Credneria*, крупнолистные *Protophyllum* и отдельные представители *Viburnum*.

Богато представлены флоры следующего отрезка позднемелового времени — коньяка или, быть может, верхов турона — коньяка. Этому времени соответствует этап существования гилляцкой флоры Сахалина (флора арковской свиты) и флоры валижгенской свиты Пенжинской губы.

Общей особенностью обеих флор является резкое возрастание разнообразия покрытосеменных, среди которых в изобилии присутствуют различные *Trochodendroides*, *Credneria*, *Platanus*, *Protophyllum*, *Pseudoprotophyllum*, *Magnolia*, *Cisites*, *Viburnum*, *Zizyphus* и др. Обильны папоротники, представленные *Asplenium dicksonianum*, различными *Onychiopsis*, *Gleichenia*, *Cladophlebis*, и особенно хвойные. Среди последних много видов *Cephalotaxopsis*, *Sequoia*, известных с сеномана, почти постоянно встречается *Thuja sretacea*. Очень близкими по составу к коньякским или поздне-туронско-коньякским являются флоры сантона или сантона — раннего кампана, к которым относится флора жонкьерской свиты Сахалина (ороченская флора), флора верхнебыстринской свиты Пенжинской губы и, наконец, флора из верхов барыковской свиты бухты Угольной.

Обращает на себя внимание появление в сантонских и раннекампанских флорах Камчатки и бухты Угольной *Rulac quercifolium*, встречающегося здесь в большом количестве. Присутствие этого вида было отмечено А.Н. Криштофовичем и для жонкьерской свиты Сахалина, также имеющей сантонский возраст. Ниже по разрезу *Rulac quercifolium* не встречается. Интересно отметить, что и в разрезе континентальных отложений Аляски, откуда впервые был описан *Rulac quercifolium*, этот вид встречается только в свите Чигник (сенон). Ниже по разрезу, в свитах Калтаг и Мелози (сеноман—турон, а по некоторым данным, сеноман—альб), этот вид не встречен.

Для коньякского и сантонского времени вполне отчетливо намечается пространственная дифференциация. Флоры более северных районов (Пенжинской губы, бухты Угольной и бассейна р. Анадыря) обнаруживают некоторые отличия от одновозрастных флор Сахалина. Для коньяк-сантонских флор Сахалина характерно обилие глейхений и их большее видовое разнообразие. Кроме того, в их составе заметную роль играют *Protophyllocladus polymorphus*, *Agathis borealis*, *Sassafras polevoii*, *Aralia tichonovichii*, а также *Bauhinia sachalinensis*. Представители этих родов до сих пор не были обнаружены на севере. Заметим, что поздне-

меловые флоры Сахалина имеют большое сходство с одновозрастными флорами Японии (Matsuo, 1962).

Для северных флор характерно обилие *Macclintockia*, представленных несколькими видами, *Rulac quercifolium* и крупнолистных крестовиков, протофиллумов и псевдопротофиллумов. Глейхении встречаются значительно реже. Здесь совершенно не найдены столь характерные для Сахалина *Bauhinia sachalinensis*, *Agalia tichonovichii*, *Sassafras polevoii*. Находки *Protophyllocladus* очень редки.

Подобные отличия между флорами Сахалина и более северных районов на современной стадии изученности уже не могут быть объяснены неполнотой сборов растительных остатков. Они позволяют выделить две палеофлористические провинции — Сахалинско-Японскую и Камчатско-Чукотскую. Различия в составе флор этих провинций для сеноманского времени подметить пока не удастся, сеноманские флоры на Сахалине, да и в Приморье неизвестны.

Наиболее молодые маастрихт-датские флоры отличаются широким распространением *Equisetum arcticum*, *Onoclea sensibilis* f. *fossilis*, *Metasequoia cuneata*, различных *Trochodendroides*, *Pterospermites*, а также появлением отдельных представителей *Corylus*, *Acer*, *Populus*, *Ulmus*, испытывающих расцвет уже в третичное время. Платаны, крестовики, протофиллумы и псевдопротофиллумы в большинстве местонахождений маастрихт-датских флор либо представлены единичными экземплярами, либо вовсе отсутствуют.

Характерной особенностью позднемеловых флор Тихоокеанского побережья СССР является постоянное присутствие нильссоний. Однако в Сахалинско-Японской провинции нильссонии доживали в значительном количестве (*Nilssonia yukonensis*, реже *N. setotina*) до самого рубежа с палеогеном, тогда как в Камчатско-Чукотской они вымерли уже в верхнем сенеоне. Кроме того, для верхнего маастрихта — дата Сахалина характерно присутствие *Osmunda* и *Bauhinia*, отсутствующих на севере. Наоборот, крупнолистные *Pterospermites*, широко распространенные на севере, на Сахалине пока не найдены. Интересно отметить, что *Quegexia angulata* (= *Tara? microphylla*), которую одно время считали характерной формой верхней части верхнего мела, в действительности распространена по всему разрезу от сеномана до маастрихта — дата, а в других странах (Наида) известна и в палеоцене. Несомненно, что эта форма не имеет узкого стратиграфического значения, а ее появление в той или иной части разреза верхнего мела свидетельствует лишь о существовании в тот момент обстановки, благоприятной для ее произрастания, т.е. спокойных мелководных пресноводных водоемов.

Главное отличие позднемеловых (особенно сенонских и датских) флор Тихоокеанского побережья от одновозрастных флор более внутренних частей Азии (Виллюйская впадина, среднее течение р. Амура, Чулымо-Енисейский бассейн) заключается прежде всего в богатстве разнообразными папоротниками, а также широким распространением нильссоний, неизвестных к западу от Тихоокеанского побережья. Эта особенность определяется большей влажностью климата побережья Тихого океана по сравнению с климатом более внутренних частей континента Евразия.

Именно на Тихоокеанском побережье дольше всего присутствовали такие представители мезофитной флоры, как многие гинкговые (*Sphenobaiera*, *Phoenicopsis*, *Czekanowskia*) и цикадофиты (*Nilssonia*, *Pterophyllum*), значительно ранее вымершие во внутренних частях Евразийского континента.

ЛИТЕРАТУРА

- Байковская Т. Н. Верхнемеловые флоры Северной Азии // Тр. БИН АН СССР. Сер. 8, Палеоботаника. 1956. Вып. 2. С. 47—181.
- Белый В. Ф. Стратиграфия и тектоника северной части Охотско-Чукотского пояса (Центральная Чукотка) // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Магадан, 1961. Вып. 15. С. 36—71.

- Бушуев М.И.* Новые данные по стратиграфии угленосных отложений северо-восточной оконечности Корякского хребта. Л.: Гостоптехиздат, 1951. (Тр. НИИГА; Вып. 19).
- Василевская Н.Д.* Флористическая характеристика мезозойских и кайнозойских отложений центральной и восточной частей Корякского нагорья // Геология Корякского нагорья. М.: Госгеолтехиздат, 1963. С. 87—96.
- Вяхремеев В.А.* Палеоботаническая характеристика континентальных отложений пограничных между меловой и палеогеновой системами на территории Сибири // Границы меловых и третичных отложений. М.: Изд-во АН СССР, 1960. С. 210—216.
- Верещагин В.Н.* Сопоставление меловых отложений различных регионов северной части Тихоокеанского пояса // Тр. Междувед. совещ. по разраб. унифицир. стратигр. схем Северо-Востока СССР, 1957: Доклады. Магадан, 1959. С. 332—336.
- Верещагин В.Н.* Зональное деление верхнемеловых отложений севера Тихоокеанской биогеографической провинции // Геология Корякского нагорья. М.: Госгеолтехиздат, 1963. С. 50—63.
- Криштофович А.Н.* О меловой флоре Русского Сахалина // Изв. Геол. ком. 1920. Т. 39, N 3/6. С. 455—501.
- Криштофович А.Н.* О меловой флоре Охотского побережья и Северной Камчатки // Материалы по изуч. Охот.-Колым. края. Сер. 1. 1937а. Вып. 5. С. 67—96.
- Криштофович А.Н.* Меловая флора Сахалина. 1. Мгач и Половинка // Тр. Дальневост. фил. АН СССР. Сер. геол. 1937б. Т. 11. С. 1—103.
- Криштофович А.Н.* Ископаемые флоры Пенжинской губы, оз. Тастах и хр. Рарыткин // Тр. БИН АН СССР. Сер. 8, Палеоботаника. 1958а. Вып. 3. С. 76—120.
- Криштофович А.Н.* Меловая флора бассейна р. Анадыря // Там же. 1958б. Вып. 3. С. 9—70.
- Криштофович А.Н., Байковская Т.Н.* Меловая флора Сахалина. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. 122 с.
- Литовченко З.А.* Первомайское месторождение // Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР. М.: Госгеолтехиздат, 1962. Т. 10: Угольные месторождения Северо-Востока СССР и Камчатки. С. 378—379.
- Пергамент М.А.* Стратиграфия верхнемеловых отложений Северо-Западной Камчатки (Пенжинский район). М.: Наука, 1961. 147 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 39).
- Потапова З.П.* Конгломератная и бошняковская свиты Западного Сахалина и проблема соотношения мела и палеогена // Границы меловых и третичных отложений. М.: Изд-во АН СССР, 1960. С. 202—209.
- Самылина В.А.* О меловой флоре Аркагалинского угленосного бассейна // Докл. АН СССР. 1962. Т. 147, N 5. С. 1157—1159.
- Самылина В.А.* Палеоботаническая характеристика континентальных отложений Зырянско-Сяляпского угленосного района (левобережье р. Колымы) // Там же. 1963. Т. 152, N 5. С. 1212—1214.
- Koch E.* Review of fossil floras and non-marine deposits of West Greenland // Bull. Geol. Soc. Amer. 1964. Vol. 75, N 6. P. 535—548.
- Matsuo H.* A study on the Asuwa flora (Late Cretaceous age) in the Hokuriki District, Central Japan // Sci. Rep. Kanazawa Univ. 1962. Vol. 8, N 1. P. 177—250.

ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ВОЗРАСТ УГЛЕНОСНЫХ ВЕРХНЕМЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА (междуречье Амура и Уды)¹

В пределах Амура-Удского междуречья находятся крупные угленосные бассейны — Амура-Зейский и Бурейский, заполненные континентальными верхнеюрскими и нижнемеловыми отложениями. Кроме того, континентальные нижнемеловые отложения с незначительной угленосностью распространены в бассейнах рек Тыли, Уды, Торома и Амгуни. На основании данных палеоботаники, полученных в основном за последнее десятилетие, нами обобщиваются возраст отдельных свит и производится корреляция разрезов различных бассейнов. При этом особое внимание уделяется положению границы юры и мела внутри угленосных отложений.

За эталонный разрез для всего Амура-Удского междуречья следует принять разрез Бурейского бассейна, наиболее полно и хорошо исследованный как в литолого-стратиграфическом, так и в палеоботаническом отношении. Стратиграфия Бурейского бассейна была тщательно изучена рядом геологов и литологов, из которых особенно следует отметить Т.Н. Давыдову, Ц.Л. Гольдштейн, Г.Ф. Крашенинникова и Н.П. Хераскова (Давыдова, Гольдштейн, 1949; Херасков и др., 1939). Палеоботанические исследования выполнялись В.Д. Принадой (1940), а в последнее десятилетие — В.А. Вахрамеевым, М.П. Долуденко и Е.Л. Лебедевым (Вахрамеев и др., 1961). Изучение спор и пыльцы было выполнено И.З. Котовой (1961).

Подобше угленосных отложений образует чаганыйская свита, представленная преимущественно черными аргиллитами, достигающими 600 м мощности. В последнее время в ней были обнаружены *Cylindrotheuthis puzosi* Orb., *Nucula antiqua* Imlay, указывающие на кимериджский возраст, а также остатки пресноводных палеципод. Чаганыйская свита связана с угленосной толщей постепенным переходом. Аргиллиты и алевролиты, составляющие ее, отлагались в мелководном заливе, открывавшемся к северу. Еще ниже по разрезу располагается эльгинская свита явно морского происхождения, сложенная песчаниками, алевролитами и в меньшей степени аргиллитами. В нижней части этой свиты, достигающей 1800 м мощности, найдены бат-келловейские аммониты, а в средней части — пелециподы (преимущественно *Modiola*), отнесенные Н.С. Воронец (1937) к оксфорду.

Первоначально угленосные отложения были расчленены (Херасков и др., 1939) на талынджанскую, ургальскую, чагдамынскую, чемчукинскую и норекскую свиты. Немного позднее Т.Н. Давыдова и Ц.Л. Гольдштейн (1949) разделили ургальскую свиту на две — дубликанскую и солонийскую.

Наиболее характерными формами талынджанской свиты являются *Raphaella diamensis* Sew., *R. stricta* Vachr., *Coniopteris seawardii*, *C. vsevolodii* E. Lebed., *Cladophlebis orientalis* Pryn., *C. tongusorum* Pryn., *C. laxipinnata* Pryn., *Hausmannia bilobata* Pryn., *Neilungia amurensis* (Novopokr.) Pryn. Талынджанской свите свойственно также обилие таких форм, как различные *Pseudotorellia* и *Sphenobaiera*, *Phoenicopsis speciosa* Heer, *Czekanowskia regida* Heer, *Leptostrobus laxiflora* Heer, либо совершенно не найденные в вышележащих отложениях, либо встречающиеся там сравнительно редко.

¹ Изв. АН СССР. Сер. геол. 1967. N 2. С. 120—133 (совм. с Е.Л. Лебедевым).

Выше по разрезу следуют угленосные отложения ургальской свиты, разделяемой Т. Н. Давыдовой Ц. Л. Гольдштейн на дубликанскую и солонийскую свиты. Это деление было прослежено ими только в центральной, хорошо разведанной части бассейна, между реками Дубликан и Ургал, и поэтому большинство геологов рассматривают и картируют эти отложения в качестве единой ургальской свиты.

Первоначально растительные остатки были изучены только из солонийской свиты (т.е. верхней половины ургальской). Выделенный флористический комплекс (Вахрамеев и др., 1961) оказался резко отличным от флоры талынджанской свиты, в том числе и от флоры из верхней ее части (азановский комплекс). Однако в 1964 г. Е. Л. Лебедеву (1965), а затем в 1965 г. В. А. Красилову (1966) удалось найти растительные остатки в дубликанской свите (т.е. нижней половине ургальской). Поскольку данные о флоре дубликанской свиты приводятся в литературе впервые, а также и потому, что они имеют важное значение для решения вопроса о положении в разрезе границы юры и мела, мы остановимся на них несколько подробнее.

Растительные остатки были собраны по р. Солони в основном стратотипическом разрезе, вскрывающем дубликанскую и солонийскую свиты совместно. Примерно из средней части талынджанской свиты выше пачки гравелитов В. А. Красиловым найдены *Coniopteris vsevolodii* E. Lebed., *C. depensis* E. Lebed., *Raphaelia diamensis* Sew., *Heilungia amurensis* (Novopokr.) Pryn., *Pityostrobus* sp. Вышележащая дубликанская свита начинается мощной пачкой конгломератов, достигающей 60 м мощности, внутри которой проходит угленосная пачка с пластом угля, именуемым "Межконгломератовый" (Давыдова, Гольдштейн, 1949, рис. 44). В ней Е. Л. Лебедевым были найдены *Equisetites* sp., *Coniopteris sewardii* Pryn., *C. vsevolodii* E. Lebed., *C. aff. vachrameevii* Vassil., *Eboracia katavensis* Vachr., *Hausmannia leeiana* Sze, *Cladophlebis* ex gr. *lobifolia* (Phill.) Brongn., *C. nebbensis* (Brongn.) Nath., *C. orientalis* Pryn., *C. cf. serrulata* Samyl., *Raphaelia diamensis* Sew., *R. stricta* Vachr., *Heilungia amurensis* (Novopokr.) Pryn., *Nilssoniaschmidtii* (Heer) Sew., *Ginkgo jampolensis* E. Lebed., f. *elongata*, *Phoenicopsis angustifolia* Heer, *Czekanowskia rigida* Heer, *Pseudotorellia* sp., *Coniferites* sp., *Machairostrobus laxus* Pryn., *Pityocladus dahuricus* Pryn., *Pityophyllum angustifolium* Nath., *P. nordenskioldii* (Heer) Nath., *Podozamites lanceolatus* (L. et H.) Braun, *Schizolepis* cf. *moelleri* Sew., *Stenorachis* sp., *Carpolithes cinctus* Nath.

В. А. Красиловым, видимо, в этой же части разреза обнаружены *Coniopteris vsevolodii* E. Lebed., *C. saportana* (Heer) Sew., *C. sewardii* Pryn., *Hausmannia leeiana* Sze, *Cladophlebis laxipinnata* Pryn., *Raphaelia diamensis* Sew., *R. stricta* Vachr., *Pseudotorellia* sp., *Coniferites* sp. Как видно при сравнении списков Е. Л. Лебедева и В. А. Красилова, многие формы являются общими. Особенно многочисленны *Hausmannia leeiana*, *Raphaelia diamensis*, *Coniopteris sewardii* и *Pseudotorellia* sp.

Выше располагается пачка мелкозернистых песчаников, алевролитов и углистых аргиллитов (около 15 м мощности), венчающаяся пластом угля "Надконгломератовый". Из глин, подстилающих этот пласт, Е. Л. Лебедевым были обнаружены *Coniopteris* cf. *vsevolodii* E. Lebed., *Raphaelia diamensis* Sew., *R. stricta* Vachr., *Heilungia amurensis* (Novopokr.) Pryn., *Phoenicopsis angustifolia* Heer.

Верхняя подсвита дубликанской свиты вследствие ее плохой обнаженности осталась не охарактеризованной растительными остатками. Среди песчаников нижней части солонийской свиты в интервале от 10 до 20 м, считая от ее подошвы, Е. Л. Лебедевым были найдены *Coniopteris vsevolodii* E. Lebed., *Coniopteris* sp., *Disorus* aff. *nimakansensis* Vachr., *Cladophlebis* ex gr. *denticulata* (Brongn.) Font., *Ctenis* cf. *orovillensis* Font., *Nilssoniaschmidtii* (Heer) Sew., *Nilssoniasp.*, *Phoenicopsis speciosa* Heer, *Pityophyllum nordenskioldii* (Heer) Nath., *Podozamites lanceolatus* (L. et H.) Braun.

Несколько выше по разрезу солонийской свиты (в интервале 40—50 м от ее по-

дошвы) этим же исследователем собраны *Equisetites* sp., *Coniopteris* cf. *saportana* (Heer) Vachr., *Coniopteris* sp., *Disorus* aff. *nimakanensis* Vachr., *Gleichenia* sp., *Hausmannia leeiana* Sew., *Cladophlebis novopokrovskii* Pryn., *C. williamsonii* Brongn., *Osmunda* (*Raphaelia*) sp. nov., *Anomozamites angulatus* Heer, *Butefia burejensis* (Pryn.) E. Lebed., *Heilungia amurensis* (Novopokr.) Pryn., *Nilssonsonia acutiloba* (Heer) Pryn., *N. aff. schamburgensis* (Dunk.) Nath., *N. schmidtii* (Heer) Sew., *Phoenicopsis angustifolia* Heer, *Pityophyllum nordenskioldii* (Heer) Nath., *Podozamites lanceolatus* (L. et H.) Braun.

Ископаемая флора дубликанской свиты, впервые найденная на р. Солони, обнаруживает значительное сходство с флорой талынджанской свиты, о чем говорят присутствие таких типичных для последней форм, как *Coniopteris sewardii*, *Eboracia kataevensis*, *Cladophlebis orientalis*, *C. laxipinnata* и особенно *Raphaelia diamensis* и *R. stricta*, встреченных в большом количестве. Нельзя не отметить находку *Coniferites* sp. — формы, близкой к *Coniferites marchausis* Ленского и Буреинского угленосных бассейнов. Наряду с отмеченными формами, характерными верхнеюрские отложения бассейнов рек Лены и Амуга, в дубликанской свите появляется и папоротник *Hausmannia leeiana*, широко распространенный в солонийской свите и не отмеченный в талынджанской, где этот род представлен *Hausmannia bilobata* Pryn. (= *H. incisa* Pryn.). Кроме того, в дубликанской свите найден ряд форм, встреченных как в талынджанской, так и в солонийской свите, а именно *Coniopteris vsevolodii*, *Heilungia amurensis*, *Nilssonsonia schmidtii* и некоторые другие.

Заметим, кстати, что отсутствие *Hausmannia leeiana* в отложениях, выступающих на поверхность по правому берегу р. Бурей в районе Азановской и Катаевской приток, подтверждает точку зрения В.А. Вахрамеева (Вахрамеев, Долуденко, 1961) на принадлежность их не к дубликанской, как полагали некоторые геологи (Давыдова, Гольдштейн, 1949; Херасков и др., 1939), а к верхам талынджанской свиты. Среди этих отложений был обнаружен другой представитель данного рода — *Hausmannia bilobata* Pryn., характерный именно для талынджанской свиты.

Второе местонахождение ископаемой флоры, связанное с отложениями дубликанской свиты, было обнаружено геологами Верхнебуреинской экспедиции ДВГУ на правом берегу р. Ургал, возле автомобильной дороги Чагдамын—Умалта, в 2 км к югу от возвышенности Энхо. Здесь над базальными конгломератами дубликанской свиты залегает толща песчаников, разделенная пачкой алевролитов и аргиллитов с прослоями углей. Общая мощность этих отложений достигает 50 м. Из верхней части песчаников В.А. Красиловым были определены многочисленные *Raphaelia stricta* Vachr., *Cladophlebis laxipinnata* Pryn., *Nilssonsonia schmidtii* (Heer) Sew., *Pityophyllum* sp. и более редкие *Coniopteris burejensis* (Zal.) Sew., *C. saportana* (Heer) Vachr., *Cladophlebis orientalis* Vachr., *Ginkgo* sp., *Ctenis burejensis* Pryn. В керне скв. 39, вскрывшей ту же часть разреза, найдены *Raphaelia diamensis* Sew. и *Coniopteris burejensis* Zal. (Sew.). Сравнение этой флоры с флорой из дубликанской свиты, найденной на р. Солони, обнаруживает значительное их сходство. Почти все виды оказались общими.

Присутствие в дубликанской свите многочисленных отпечатков *Raphaelia diamensis* — формы, характерной для средней и верхней юры всей Сибири, а также целого ряда видов, описанных из талынджанской свиты (*Raphaelia stricta*, *Coniopteris sewardii*, *Eboracia kataevensis* и *Cladophlebis orientalis*) и не встреченных в солонийской свите, убеждает нас в позднеюрском возрасте дубликанской свиты. Появление в дубликанской свите *Hausmannia leeiana*, получающей особенно широкое развитие в солонийской свите, не может свидетельствовать о раннемеловом возрасте, так как эта форма первоначально была описана из юры Китая, а недавно указана из средней юры Тувы (Тесленко и др., 1965). В то же время типичных раннемеловых форм, таких, как *Cladophlebis lenaensis* Vachr., *C. novo-*

pokrovskii Pryn., Pterophyllum burejensis Pryn., Tyrmia polynovii (Novopokr.) Pryn., и некоторых других в дубликанской свите встречено не было.

Таким образом, границу между юрой и мелом внутриконтинентальных отложений Буреинского бассейна следует проводить между дубликанской и солонийской свитами, а в тех разрезах, где пока выделена объединяющая их ургальская свита, — внутри последней. Следует указать, что изучение спор и пыльцы, выполненное И.З. Котовой (1961), также свидетельствует в пользу этого вывода. В отложениях ургальской свиты, вскрытых глубокой скв. 603 в районе ст. Ургал, ею были выделены два комплекса, соответственно из нижней и верхней частей свиты. Комплекс из нижней части мало чем отличается от комплекса талынджанской свиты, а комплекс из верхней половины свиты содержал споры *Apertia* и *Lygodium*, характерные для нижнего мела.

Солонийская свита включает характерный комплекс растений, встреченный в ряде разрезов, в том числе и на р. Тырме. Подробная характеристика комплекса дана в работе В.А. Вахрамеева и М.П. Долуденко (1961). Новые сборы не внесли существенных дополнений.

Вышележащие чагдамынская и чемчукинская свиты в настоящее время могут быть охарактеризованы общим комплексом, который следует называть чемчукинским. Это связано отчасти с плохой обнаженностью чагдамынской свиты, из которой нам не удалось собрать определенных растительных остатков. Растительные остатки, определенные В.Д. Принадой из чагдамынской свиты, оказались принадлежащими формам, известным и из чемчукинской свиты (Вахрамеев, Долуденко, 1961).

В бассейне р. Зея (Зейско-Депский район) угленосные отложения приурочены к центральной, наиболее прогнутой зоне зейской части крупного Амура-Зейского прогиба. В последние годы Е.Л. Лебедевым по р. Зее и ее левобережному притоку р. Деп были проведены обширные сборы растительных остатков, описанных им в недавно вышедшей монографии (Лебедев, 1965). Первоначально, по данным Л.М. Саяпиной и Р.М. Тонояи, разрез угленосных отложений делился на четыре свиты (снизу вверх): зейскую, аякскую, депскую и молчанскую. М.С. Нагибиной (1958) было показано, что отложения, относимые к зейской свите, одновозрастны аякской и депской свитам. Е.Е. Краснянская, работавшая в бассейне р. Деп, дополнительно выделила верхнемолчанскую свиту, залегающую на молчанской. Позднее Е.Л. Лебедев (1965), стремясь унифицировать наименования свит, предложил именовать молчанскую свиту нижнемолчанской. Однако, согласно недавно опубликованной инструкции по стратиграфической терминологии (Стратиграфическая..., 1965), приставки ниже- и верхне- могут быть использованы только для наименования подсвит. Поэтому впредь до того момента, когда каждой из них будут даны новые названия, мы рассматриваем эти подразделения в данной статье как нижнюю и верхнюю подсвиты молчанской свиты. Это тем более рационально, что в корреляционных схемах, принятых на Межведомственном стратиграфическом совещании по Дальнему Востоку, состоявшемуся в 1965 г. во Владивостоке, фигурирует только одна молчанская свита, отнесенная к низам нижнего мела.

Палеофлористически наиболее хорошо охарактеризованы отложения аякской и особенно депской свиты, из верхней половины которой удалось обнаружить 51 вид.

Наиболее характерными формами аякской свиты являются *Raphaelia diamensis* Sew., *Coniopteris vsevolodii* E. Lebed., *Hausmannia bilobata* Pryn., *Cladophlebis laxipinnata* Pryn., *C. orientalis* Pryn., *Heilungia amurensis* (Novopokr.) Pryn. и *Coniferites marchaensis* Vachr.

Для депской свиты (верхняя половина) характерны *Raphaelia diamensis* Sew., *R. stricta* Vachr., *Coniopteris saportana* (Heer) Vachr., *C.ewardii* Pryn., *C. vsevolodii* E. Lebed., *Cladophlebis aldanensis* Vachr., *C. laxipinnata* Pryn., *C. orientalis* Pryn.,

C. serrulata Samyl., *C. vasilevskae* Vachr., *Butefia burejensis* (Pryn.) E. Lebed., *Heilungia amurensis* (Novopokr.) Pryn.

В обеих свитах широко распространены также разнообразные гинкговые (*Ginkgo*, *Phoenicopsis*, *Czekanowskia*).

Из вышележащих отложений молчанской свиты собрано очень немного растительных остатков, что обусловлено ее плохой обнаженностью. Из ее нижней половины (нижнемолчанская свита по Е.Л. Лебедеву) Б.М. Штемпель по сборам Е.Е. Краснянской, полученным из горных выработок, определил *Raphaelia diamensis* Sew., *Coniopteris burejensis* (Zal.) Sew. и некоторые другие формы. Е.Л. Лебедеву не удалось найти в этих отложениях определяемые остатки растений. В верхней половине молчанской свиты (верхнемолчанская свита) этот исследователь обнаружил *Equisetites rugosus* Samyl., *Coniopteris saportana* (Heer) Vachr., *Cladophlebis ex gr. lenaensis* Vachr., *Heilungia amurensis* (Novopokr.) Pryn., *Sphenobaiera longifolia* (Pomel) Florin, *Phoenicopsis speciosa* Heer, *Czekanowskia rigida* Heer, *Podozamites lanceolatus* (L. et H.) Braun.

Западнее рек Буреи и Зеи ископаемая флора известна и в верхнем течении Амура. Впервые она была описана в прошлом столетии в монографии О. Геера (Heer, 1876). В последнее время крупные сборы растительных остатков были сделаны И.А. Добрускиной (1961, 1964, 1965). В пределах Толбузинского участка, расположенного на левом берегу р. Амура, из отложений, относимых к толбузинской толще (толбузинская свита), ею было собрано более 40 видов растений. Укажем из них *Coniopteris burejensis* (Zal.) Sew., *C. saportana* (Heer) Vachr., *Cladophlebis aldanensis* Vachr., *Raphaelia* sp., *Nilssonia schmidtii* (Heer) Sew., *Heilungia amurensis* (Novopokr.) Pryn., *Butefia burejensis* (Pryn.) E. Lebed. (И.А. Добрускина определяла ее как *V. ensiformis*), а также многочисленные *Phoenicopsis*, *Czekanowskia* и *Podozamites*.

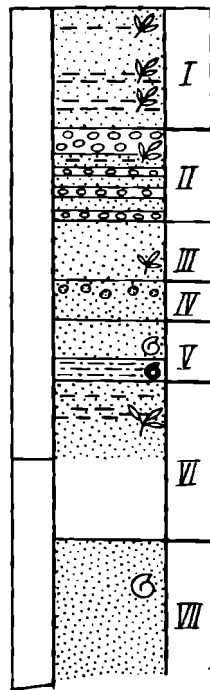
Стратиграфически выше располагается перемыкинская свита, из которой М.М. Кошман были определены *Coniopteris cf. nympharum* (Heer) Vachr., *Nilssonia orientalis* Heer, *N. cf. schauburgensis* (Dunk.) Nath., *Cephalotaxopsis* sp., *Phoenicopsis angustifolia* Heer, *Czekanowskia rigida* Heer и различные подозамиты.

Последним районом, на рассмотрении которого мы здесь остановимся, является территория, прилегающая к Удской губе. Верхнеюрские и нижнемеловые отложения, вскрытые здесь долинами рек Уды, Тыли и Торомы, изучались в разное время С.И. Гороховым, Л.И. Красным, В.А. Ярмолюком, И.К. Никифоровой (1957, 1960) и рядом других геологов. Ими было установлено присутствие в районе Тыльско-Торомского междуречья морских отложений нижневолжского яруса и валанжина, между которыми располагалась пачка континентального происхождения с растительными остатками. Список растений из этой пачки, опубликованный И.К. Никифоровой (1957, 1960), заключал ряд форм, большинство из которых принадлежало к малоизвестным видам или видам, имеющим широкое вертикальное распространение. Полевые исследования, проведенные в 1965 г. Е.Л. Лебедевым, изучившим разрез р. Тыли, позволили собрать значительно более богатую коллекцию остатков растений, и при этом не только из толщи, подстилающей горизонт с ауцеллами валанжина, но и из толщи, располагающейся над ним. В основании разреза, изученного Е.Л. Лебедевым на правом склоне ручья Илинурек-Макит, впадающего слева в р. Тыл, выступает толща песчаников с прослоями алевролитов и аргиллитов (рис. 1). Мощность этой толщи достигает, по В.А. Ярмолюку, 250—300 м. По данным этого же исследователя, стратиграфически ниже ее, уже в разрезе р. Тыли, выступают полимиктовые песчаники с оксфорд-нижневолжскими ауцеллами (*Aucella lenuistriata* Lan., *A. mosquensis* Buch., *A. broppi* Rouill. и др.).

В верхней части песчаники заключают углистые примазки и отпечатки растений, собранные Е.Л. Лебедевым. Отсюда нами определены *Equisetites* sp., *Anemia* sp., *Coniopteris vsevolodii* E. Lebed., *C. ex gr. arctica* (Pryn.) Samyl., *Coniopteris* sp., *Eboracia cf. lobifolia* (Phill.) Thomas, *E. (?) udensis* sp. n., *Cladophlebis ajakensis*

Рис. 1. Схематический разрез нижнемеловых отложений в верховьях р. Тыли

I — песчаники серые и светло-серые, с прослоями аргиллитов и алевролитов; по всему разрезу встречены *Onychiopsis* ex gr. *psilotoides*, *Ruffordia* ex gr. *goepfertii*, *Ginkgo* ex gr. *adiantoides*, *Athrotaxopsis expansa* и др.; II — конгломераты и песчаники серые и светло-серые, с отдельными прослоями аргиллитов, алевролитов; флора: *Ginkgo* ex gr. *adiantoides*, *Elatocladus manchurica* и др.; III — осыпь из обломков алевролитов и тонкозернистых песчаников, встречен отпечаток *Sphenopteris* aff. *interstifolia*; IV — песчаники с включениями небольших округлых плотных стяжений песчаника в верхней части; V — песчаники плотные, серые, мелкозернистые, с *Aucella okensis*, *A. volgensis*, *A. ex gr. keyserlingi* и др., в нижней части выступают алевролиты темно-серые, с мелкими солоноватоводными пелециподами (*Corbicula tetoriensis* и др.); VI — песчаники серые, темно-серые, мелкозернистые, с прослоями алевролитов и аргиллитов, в верхней части с углистыми примазками и примесью углистого материала; встречены *Coniopteris* ex gr. *arctica*, *Eboracia* (?) *udensis* sp.n., *Dahurites* (?) sp., *Butefia burejensis*, *Ctenis burejensis*, *Aldania* (?) *umanskii*, *Pterophyllum burejensis*, *Tyrmia polynovii*, *Ginkgo* ex gr. *adiantoides*, *Baiera gracilis*, *Czekanowskia rigida*, *Cephalotaxopsis* sp. и др.; VII — толща полимиктовых песчаников с *Aucella tenuistriata*, *A. mosquensis*, *A. bronni*, *Limea borealis* (по данным В.А. Ярмолюка)*



E. Lebed., *C. ex gr. haiburnensis* (L. et H.) Brongn., *C. tylensis* sp. n., *C. williamsonii* (Brongn.) Brongn., *Cladophlebis* sp., *Dahurites* (?) sp., *Encephalartites* sp., *Anomozamites angulatus* Heer, *Anomozamites* sp., *Butefia burejensis* (Pryn.) E. Lebed., *Butefia* (?) sp., *Ctenis burejensis* Pryn., *C. cf. orovillensis* Font., *C. contractifolia* sp. nov., *C. cf. jacu-tensis* Vassil., *Ctenis* sp., *Cycadolepis sixtelae* Vachr., *Nilssonsonia* aff. *lobatidentata* Vassil., *N. aff. sinensis* Yabe et Oihi, *Nilssonsonia* sp., *Aldania* (?) *umanskii* sp. nov., *Pterophyllum burejensis* Pryn., *P. sensinovanum* Heer, *Pterophyllum* sp., *Taeniopteris* sp. cf. *Nilssoniopteris* sp., *Tyrmia polynovii* Pryn., *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Schap., *G. huttonii* (Sternb.) Heer, *G. ex gr. sibirica* Heer, *Baiera gracilis* Bunb., *Sphenobaiera* ex gr. *angustifolia* (Heer) Florin, *S. ilinurekensis* sp. n., *S. uninervis* Samyl., *Czekanowskia rigida* Heer, *Pseudotorellia angustifolia* Dolud., *Phoenicopsis angustifolia* Heer, *Lep-tóstrobus laxiflora* Heer, *Ixostrobus heeri* Pryn., *Sagenopteris* sp., *Araucariodendron* sp., *Taxocladus* sp., *Pityophyllum* ex gr. *nordenskioldii* (Heer) Nath., *Podozamites angustifolium* (Eichw.) Heer, *P. angustifolius* (Eichw.) Heer f. *longifolia* sp. nov., *Pityocladus dahuricus* Pryn., *Carpolithes* sp. 1, *Carpolithes* sp. 2.

Выше по разрезу выступают плотные песчаники, в нижней части которых проходит пласт темно-серых алевролитов с *Corbicula tetoriensis* Kobayashi et Suzuki, *Exogya* cf. *gyosekiensis* Kobayashi et Suzuki и *Gervillia* cf. *shinanoensis* Yabe et Nagaо. Присутствие *Corbicula* указывает на солоноватоводный характер бассейна, отлагавшего алевролиты. А.А. Якушина, определившая эти формы, указывает, что они известны из отложений группы Риосеки Японии, имеющей нижнемеловой возраст (неоком), эти же формы были обнаружены и в ключевской свите Сучана (Южное Приморье), возраст которой определяется как нижний — низы среднего валанжина. Немного выше по разрезу указанные формы исчезают и уступают место ауцеллам, среди которых М.А. Пергамент определил *Aucella okensis* Pavl., *A. volgensis* Pavl., *A. ex gr. keyserlingii* Lah., характеризующих нижний—средний (?) валанжин. Совместно с ауцеллами были найдены обломки аммонитов. Над горизонтом с ауцеллами располагаются песчаники с включениями мелких стяжений

более плотного песчаника, над которыми следуют прикрытые осыпью алевролиты и тонкозернистые песчаники с *Sphenopteris* aff. *interstifolia* Pryn. Общая мощность ауцеллового горизонта и покрывающих песчанников достигает 300—350 м.

Выше располагается толща песчаников и конгломератов, включающих отдельные прослои аргиллитов и алевролитов. Кверху конгломераты исчезают. Песчаники в основном светло-серые. Видимая мощность толщи достигает 400—450 м. Внутри ее собраны *Onychiopsis* ex gr. *psilotoides* (Stokes et Webb) Ward, *Ruffordia* ex gr. *goeppertii* (Dunk.) Sew., *Dipteridaceae* (?) sp. indet., *Sphenopteris* sp., *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Schap., *Athrotaxopsis expansa* Font., *Athrotaxopsis* sp., *Elatocladus manchurica* (Yok.) Yabe, *Podozamites* sp., *Pityophyllum* ex gr. *nordenskioldii* (Heer) Nath., *Schizolepis* sp. Из них особенно часто встречались *Onychiopsis* ex gr. *psilotoides* и *Athrotaxopsis expansa*.

Находка довольно обильных остатков растений в песчано-конгломератовой толще, залегающей над ауцелловым горизонтом валанжина, является интересным открытием, поскольку предыдущие исследователи предполагали, что на этом стратиграфическом уровне располагаются морские отложения валанжина (Никифорова, 1960).

Сравнение ископаемых флор, собранных ниже и выше валанжинского ауцеллового горизонта, показывает, что общие тут только два вида — *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* и *Pityophyllum* ex gr. *nordenskioldii*. Интересно отметить присутствие в верхней флоре *Onychiopsis* ex gr. *psilotoides*, *Ruffordia goeppertii* и *Athrotaxopsis expansa* — форм, характерных для нижнего мела Южного Приморья.

Большое количество растительных остатков, определенных нами, было обнаружено Дальневосточной экспедицией Московского университета в туфогенно-осадочной толще в долине р. Уды.

Из обнажений по правобережью р. Уды, ниже пос. Удского, были определены *Coniopteris* ex gr. *arctica* (Pryn.) Samyl., *C. vsevolodii* E. Lebed., *Cladophlebis* sp., *Sphenopteris* sp. 1, *Sphenopteris* sp. 2, *Anomozamites angulatus* Heer, *Ctenis* sp., *Macrotaeniopteris* sp., *Nilssonina* ex gr. *orientalis* Heer, *Aldania* (?) *umanskii* sp. n., *Pterophyllum burejensis* Pryn., *Tyrmia polynovii* Pryn., *Ginkgo huttonii* (Sternb.) Heer, *G. ex gr. sibirica* Heer, *Ginkgo* sp., *Czekanowskia rigida* Heer, *Podozamites* cf. *angustifolius* (Eichw.) Heer.

Другая группа местонахождения находится на берегу оз. Бокон. Здесь найдены *Coniopteris* ex gr. *arctica* (Pryn.) Samyl., *C. vsevolodii* E. Lebed., *Eboracia* (?) *udensis* sp. n., *E. cf. lobifolia* (Phill.) Thomas, *Cladophlebis* cf. *pseudolobifolia* Vachr., *Cladophlebis* sp., *Sphenopteris* sp., *Dahurites* (?) sp., *Anomozamites angulatus* Heer, *Ctenis* sp., *Cycadites* (?) aff. *sulcatus* Krysht. et Pryn., *Nilssonina* cf. *sinensis* Yabe et Oishi, *Macrotaeniopteris* sp., *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Schap., *G. huttonii* (Sternb.) Heer, *Ginkgo* sp., *Baiera* sp., *Sphenobaiera* ex gr. *angusriloba* (Heer) Florin, *S. uninervis* Samyl., *Cephalotaxopsis* cf. *acuminata* Krysht. et Pryn., *Cephalotaxopsis* sp. Присутствие *Cephalotaxopsis* cf. *acuminata* и *Cycadites* (?) aff. *sulcatus* показывает, что флору с оз. Бокон следует считать более молодой по сравнению с флорой р. Уды. Видимо, флора Бокона соответствует верхней части неокома, а флора р. Уды — нижней.

Сравнение рассмотренных выше ископаемых флор рек Буреи, Зеи, верхнего течения Амура, а также рек Тыли и Уды позволяет выделить три основных палеофлористических комплекса — талынджанский, солонийский и чемчукинский, названные по имени соответствующих свит Буреинского бассейна (рис. 2).

Талынджанский комплекс типичен для талынджанской и дубликанской свит Буреинского бассейна, аякской, депской и, видимо, нижней части молчанской свиты р. Зеи и толбузинской свиты верхнего течения Амура. В разрезах рек Тыли, Торума и Уды он пока не обнаружен. В целом талынджанский комплекс характеризуется присутствием *Coniopteris burejensis*, *C. seawardii*, *C. vsevolodii*, *Hausmannia*

bilobata, *Cladophlebis aldanensis*, *C. laxipinnata*, *C. orientalis*, *Raphaelia diamensis*, *R. stricta*, *Heilungia amurensis* и других, а также обилием представителей *Sphenobaiera*, *Phoenicopsis*, *Pseudotorellia*, *Czekanowskia* и *Podozamites*. Большинство перечисленных видов свойственно только этому комплексу, но некоторые (*Coniopteris burejensis*, *C. vsevolodii*, *Heilungia amurensis*) входят в состав выше лежащего — солонийского. Однако частое присутствие этих форм в талынджанском комплексе заставляет и их включить в число его характерных видов. Кроме того, имеется ряд видов, распространенных не по всей толще пород, соответствующей времени существования всего комплекса, а лишь внутри более дробных стратиграфических подразделений.

Внутри талынджанского комплекса можно наметить три более дробных подразделения, которые мы именуем подкомплексами, поскольку их выделение возможно только при условии достаточно обильных сборов растительных остатков, привязанных к отдельным слоям или пачкам. Ранее некоторые из них именовались в работе одного из авторов (Лебедев, 1965) комплексами.

Нижний из них следует назвать умальтинским по имени р. Умалты, ниже устья которой по правому берегу р. Буреи выходят на поверхность отложения нижней и средней частей талынджанской свиты, содержащие флору этого подкомплекса, к нему же принадлежит флора аякской свиты р. Зеи. По имеющимся пока данным, отличия флоры этого подкомплекса от следующего за ним азановского скорее негативны: выражаются в отсутствии характерных форм последнего (см. рис. 2). Только из умальтинского комплекса известны такие виды, как *Sphenopteris samylinae* и, видимо, *Coniferites marchaensis*, находки которых довольно редки. Кроме того, в составе умальтинского подкомплекса присутствуют многие формы, распространенные в пределах всего талынджанского комплекса.

Средний подкомплекс, именуемый азановским, был обнаружен в верхней части талынджанской свиты, выступающей по правому берегу р. Буреи по Азановской и Катаевской протокам. Он же характеризует верхнюю часть талынджанской свиты вблизи пос. Чагдамын и обнаружен в верхней половине депской свиты р. Зеи (Лебедев, 1965). По сравнению с умальтинским подкомплексом в нем заметно возрастает видовое разнообразие и увеличивается количество цикадофитов.

Для азановского подкомплекса характерно сочетание таких форм, как *Coniopteris saportana*, *Eboracia kataevensis*, *Hausmannia bilobata*, *Cladophlebis aldanensis*, *Raphaelia diamensis*, *R. stricta*, *Stenis burejensis* и др. Особенно характерно при этом сочетание типично позднеюрских форм — *Cladophlebis aldanensis* и *Raphaelia diamensis* с *Coniopteris saportana*, который, появляясь с азановского подкомплекса, распространен и в вышележащих отложениях солонийской свиты. *Eboracia kataevensis* пока встречена только в азановском и дубликанском подкомплексах.

Дубликанский подкомплекс характеризует одноименную свиту. Этому подкомплексу свойственно сочетание типичных форм талынджанского комплекса *Coniopteris seawardii*, *Raphaelia diamensis* и *R. stricta* с *Hausmannia leeiana* — видом, впервые появляющимся в дубликанской свите и широко распространенным в вышележащей солонийской свите.

Солонийский подкомплекс распространен в одноименной свите Бурейского бассейна (в том числе и в угленосных отложениях р. Тырмы), в верхнемолчанской подсвите р. Зеи, в подауцелловых слоях р. Тыли и по р. Уде. Вероятно, к нему же следует отнести флору перемыкинской свиты верхнего течения р. Амура. В этом комплексе совершенно исчезает ряд характерных талынджанских форм, и прежде всего *Coniopteris seawardii*, *Hausmannia bilobata*, *Raphaelia diamensis*, *R. stricta*, *Cladophlebis aldanensis*, *C. laxipinnata*, *C. orientalis* и др. Некоторые же виды талынджанского комплекса, например *Coniopteris burejensis*, *C. saportana*, *C. vsevolodii*, *Cladophlebis serrulata*, *Heilungia amurensis*, *Butefia burejensis*, переходят в солонийский комплекс и встречаются там достаточно часто. *Hausmannia leeiana*

здесь очень широко распространена. Наряду с ними появляются новые виды: *Anemia* sp., *Dictyophyllum* sp., *Coniopteris nympharum* (Heer) Vachr., *Disorus nimakanensis* Vachr., *Cladophlebis lenaensis* Vachr., *C. novopokrovskii* Pryn., *Pterophyllum burejense* Pryn., *P. sensinovianum* Heer, *Tyrmia polynovii* (Novopokr.) Pryn., *T. pterophylloides* Pryn., *Ctenis* cf. *orovillensis* Font., *Nilssonina prynadii* Vachr. Несколько уменьшается разнообразие *Pseudotorellia*, заметно реже встречаются *Czekanowskia rigida* и представители рода *Phoenicopsis*. Последние — наиболее распространенные формы талынджанского комплекса. Заметно возрастает разнообразие цикадофитов.

Солонийский комплекс из Буреинского бассейна и из бассейнов рек Тыли и Уды несколько отличается по составу. Так, солонийский комплекс рек Тыли и Уды относительно беден папоротниками, в частности отсутствует очень характерная для разновозрастных отложений р. Буреи *Hausmannia leeiana*. Не обнаружены здесь и другие руководящие виды папоротников для солонийского комплекса Буреинского бассейна. Сопоставление флор рек Буреи, Тыли и Уды основывается главным образом на цикадофитах и на соотношении основных групп растений. Хотя в составе цикадофитов р. Тыли появляются представители рода *Aldania* и более разнообразно представлен род *Ctenis*, все же подавляющее число видов из солонийской свиты Буреинского бассейна и рек Уды и Тыли либо общи, либо близки, что позволяет относить эти флоры к единому солонийскому комплексу (см. рис. 2).

Наиболее молодой из исследованных здесь комплексов — чемчукинский, установленный для чагдэмынской и чемчукинской свит Буреинского бассейна. Для него характерны *Coniopteris onychiopsis* Vas. et K.-M. f. *gracilis* Vachr., *Disorus nimakanensis* Vachr., *Cladophlebis novopokrovskii* Pryn., *Sphenopteris lepiskensis* Vassil., *S. interstifolia* Pryn., *Jacutiella amurensis* (Novopokr.) Samyl., *Ctenis formosa* Vachr., *Nilssonina prynadii* Vachr., *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Schap.

В последнее время В.А. Красиловым (1966) в чемчукинской свите были найдены *Arthrotaxopsis expansa* Font. и различные *Elatocladus*. Близка к чемчукинскому комплексу по составу флора с р. Тыли, найденная в верхней толще изученного разреза, значительно выше ауцеллового горизонта, содержащая *Arthrotaxopsis expansa*, *Elatocladus manchurica*, *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (см. список, помещенный ранее). Однако недостаточное знание этих флор не позволяет с уверенностью считать их принадлежащими к одному комплексу, хотя это и очень вероятно.

Возраст талынджанского комплекса определяется как волжский на основании залегания в разрезе Буреинского бассейна талынджанской свиты на морских отложениях кимериджа (чаганыйская свита), а также присутствия под основанием ауцеллового горизонта (нижний—средний) (?) валанжин в разрезе р. Тыли растительных остатков, принадлежащих уже к более молодому солонийскому комплексу. Заметим, что в этой работе мы пользуемся понятием "волжский" ярус, утвержденным недавно Межведомственным стратиграфическим комитетом СССР. Волжский ярус разбивается на три подъяруса, из которых нижний и средний соответствуют нижневолжскому ярусу, а верхний отвечает верхневолжскому ярусу в прежнем понимании (Герасимов и др., 1966; Михайлов, 1966).

Однако если верхняя граница распространения талынджанского комплекса не может быть поднята выше кровли волжского яруса, то положение его нижней границы нельзя считать точно установленным. Дело в том, что на междуречье Амура и Уды отложения келловея, оксфорда и кимериджа представлены морскими образованиями, не заключающими определенных растительных остатков.

Наиболее близка к талынджанскому комплексу позднеюрская флора чечумской свиты (Василевская, 1959; Самылина, 1963) Ленского угленосного бассейна, а также флоры горкитской свиты Южно-Якутского бассейна. Для всех них отмечается присутствие *Coniopteris burejensis*, *Hausmannia bilobata*, *Cladophlebis aldanensis*, *C. orientalis*, *Raphaelia diamensis*, *R. stricta*, *Heilungia amurensis*, *Coniferites marcha-*

ensis и др. Почти все из этих форм встречаются в бассейне Амура и во всех трех подразделениях талынджанского комплекса. Из форм, характеризующих его отдельные части (подкомплексы), только *Coniferites marchaeensis*, найденный в нижнем подкомплексе р. Буреи (Усть-Умальта), встречен в верхнеюрских отложениях рек Алдана и Мархи.

Таким образом, в Ленском бассейне нижний предел большинства форм, характеризующих весь талынджанский комплекс, ограничивается основанием верхней юры. Эти данные заставляют думать, что в случае обнаружения в пределах Амура-Удского междуречья континентальных отложений келловоя, оксфорда и кимериджа в последних могут быть найдены многие из упомянутых форм. Вместе с тем мы полагаем, что сочетание форм, характерных только для дубликанского и азановского подкомплексов, ограничено в своем вертикальном распространении рамками волжского яруса.

Верхний возрастной предел распространения характерных форм талынджанского комплекса в Ленском бассейне определяется их исчезновением в кигиляхской свите низовьев р. Лены, содержащей наряду с остатками растений аммониты и ауцеллы среднего и верхнего валанжина. Нижний валанжин представлен здесь чисто морскими отложениями без растительных остатков (Василевская и др., 1963).

Позднеюрские флоры Японии имеют по сравнению с талынджанским комплексом заметно иной состав, так как принадлежат уже не к Сибирской, а к Индо-Европейской области (Вахрамеев, 1964), точнее, к Восточно-Азиатской провинции последней. Одновозрастные флоры Северо-Восточного Китая еще очень мало изучены, однако имеющиеся данные указывают на их большое сходство с флорами Японии.

Возраст солонийского комплекса, вероятно, ограничен нижней половиной неокома (валанжин—готерив). Как уже указывалось, в разрезе р. Тыли он был обнаружен непосредственно ниже ауцеллового горизонта нижнего—среднего (?) валанжина. В низовьях р. Лены некоторые из форм солонийского комплекса (*Coniopteris* ex gr. *arctica*, *Cladophlebis lenaensis*, *C. novopokrovskii*, *Nilssonia lobatidentata*), а также ряд близких к ним форм известны из кигиляхской и кюсюрской свит (Василевская и др., 1963). Первая включает фауну среднего и верхнего валанжина, а вторая, залегающая непосредственно выше, относится к готериву. Еще больше общих видов солонийский комплекс имеет с флорой нижней и средней частей батыльхской свиты южной части Ленского бассейна, относимой к неокому и являющейся как бы связующим звеном между флорами Амура-Удского междуречья и низовьев р. Лены.

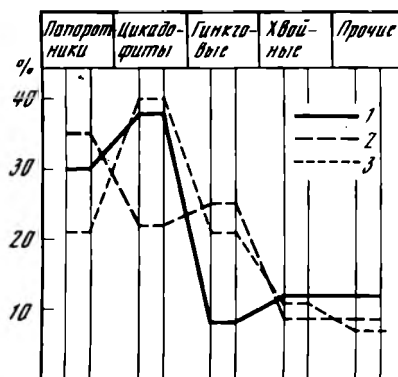
Одновозрастность флор солонийского комплекса и нижней половины батыльхской свиты Якутии подтверждается обнаружением только в них (местонахождения на р. Тыли, р. Уде и в верховьях р. Хандыга) нового очень характерного вида *Aldania* (?) *umanskii* sp. nov. Ограничивать возраст солонийского комплекса только низами валанжина на основании его положения в разрезе р. Тыли вряд ли целесообразно, так как в Бурейском бассейне он распространен по всей солонийской свите, имеющей мощность 400—500 м. Мы полагаем, что в районе р. Тыли отложение континентальных осадков с растительными остатками солонийского комплекса было прервано трансгрессией моря, тогда как в бассейне р. Буреи, куда эта трансгрессия не проникла, солонийская флора продолжала существовать в течение валанжина и, вероятно, части готерива.

Следует напомнить, что ряд отличий в составе позднеюрских и раннемеловых флор Ленского бассейна и Амура-Удского междуречья вызывается, на наш взгляд (Вахрамеев, 1964), принадлежностью флор первого из них к Ленской палеофлористической провинции, а флор Амура-Удского междуречья — к Амурской провинции. Одно из главнейших отличий позднеюрской и раннемеловых флор последней — большее богатство цикадофитами.

При сравнении солонийской флоры с флорой, обнаруженной В.А. Красиловым (1965) в морских отложениях валанжина (таухинская и ключевская свиты) Южного Приморья, мы обнаруживаем резкое отличие не только в видовом, но и в родовом составе. Мы не находим в солонийском комплексе представителей родов *Ruffordia*, *Alsophilites*, *Onychiopsis*, *Dictyozamites*, *Zamiophyllum*, *Otozamites*, *Ussuriocladus*, *Brachyphyllum*, представленных в валанжине Приморья. Однако эти отличия не должны вызывать сомнения в одновозрастности рассматриваемых флор, так как они принадлежат к различным палеофлористическим областям — Сибирской и Индо-Европейской (Вахрамеев, 1964). Вместе с тем некоторое, хотя и небольшое, количество общих видов (*Coniopteris burejensis*, *C. arctica*, *Cladophlebis povopokrovskii*, *Nilssonia schauburgensis*, *N. pseudomediana* и *Podozamites ex gr. lanceolatus*) указывает на связь, существовавшую между этими флорами.

Рис. 3. Соотношение между основными группами растений (по отпечаткам листьев) во флорах талынджанского (позднеюрского) и солонийского (неокомского) комплексов рек Буреи и Тыли

1 — флора солонийского комплекса р. Буреи; 2 — флора солонийского комплекса р. Тыли; 3 — флора талынджанского комплекса р. Буреи



Раннемеловые флоры Японии и Северо-Восточного Китая, которые, так же как и флоры Приморья, принадлежат к Индо-Европейской палеофлористической области, значительно отличаются от солонийского комплекса.

Для точного определения возраста довольно бедной чемчукинской флоры и близкой к ней верхней флоры р. Тыли у нас пока не хватает данных. Появление в чемчукинской флоре *Jacutiella amurensis* указывает на близость ее к флорам верхов батылхской свиты южной части Ленского бассейна и булонской свиты низовьев р. Лены, обычно относимых к верхам неокома (верхи готерива — баррем). На это же указывает находка в чемчукинской свите и на р. Тыли *Athgoxopsis expansa*, связывающего упомянутые флоры с Южным Приморьем, где этот вид, а также и другие представители рода появляются в верхах неокома (Краснов, 1965). Интересно, что верхняя флора р. Тыли обнаруживает больше связей с поздне-неокомской флорой Южного Приморья, чем собственная чемчукинская флора р. Буреи, имеющая больше связей с флорами Якутии.

Анализ изменения состава флор Амуру-Удского междуречья при переходе от поздней юры к неокому показывает заметное возрастание роли цикадофитов и уменьшение роли папоротников, тогда как количество хвойных почти не меняется (рис. 3). Уже в пределах талынджанского комплекса при переходе от умальтинской к азановской флоре заметно увеличивается число цикадофитов. В частности, в последней появляются представители рода *Tugmia* и возрастает видовое разнообразие *Stenis*, *Neilungia* и *Nilssonia*. Еще больше возрастает количество цикадофитов в солонийском комплексе. В частности, в нем заметно увеличивается число видов *Pterophyllum*.

Подобные соотношения свидетельствуют о несомненном потеплении климата

в конце юры, продолжавшемся и в начале мела. Эти выводы хорошо совпадают с данными по изменению климата в Западной Сибири (Гольберг, 1966) на протяжении того же отрезка времени, что указывает на их широкий, вероятно, планетарный, а не местный характер (Вахрамеев, 1966).

ЛИТЕРАТУРА

- Василевская Н.Д.* Стратиграфия и флора мезозойских угленосных отложений Сангарского района (Ленский угленосный бассейн) // Сборник статей по геологии Арктики. Л., 1959. С. 17—43. (Тр. НИИГА; Т. 105).
- Василевская Н.Д., Павлов В.В.* Стратиграфия и флора меловых отложений Лено-Оленевского района Ленского угленосного бассейна. Л.: Гостоптехиздат, 1963. 96 с. (Тр. НИИГА; Т. 128).
- Вахрамеев В.А.* Юрские и раннемеловые флоры Евразии и палеофлористические провинции этого времени. М.: Наука, 1964. 263 с. (Тр. ГНН АН СССР; Вып. 102).
- Вахрамеев В.А.* Ботанико-географическая зональность в геологическом прошлом и эволюция растительного мира // Палеонтол. журн. 1966. N 1. С. 6—18.
- Вахрамеев В.А., Долуденко М.П.* Верхнеюрская и нижнемеловая флора Буренинского бассейна и ее значение для стратиграфии. М.: Наука, 1961. 135 с. (Тр. ГНН АН СССР; Вып. 54).
- Воронец Н.С.* Фауна морского мезозоя Буренинского бассейна // Тр. ВНИМС. 1937. Вып. 123. С. 47—74.
- Герасимов П.А., Михайлов Н.П.* Волжский ярус и единая стратиграфическая шкала верхнего отдела юрской системы // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1966. N 2. С. 118—137.
- Гольберг А.В.* Верхнеюрско-валанжинская терригенно-глауконитовая формация Западно-Сибирской низменности и ее рудоносность: Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Новосибирск, 1966. 21 с.
- Давыдова Т.Н., Гольштейн Ц.Л.* Литологические исследования в Буренинском бассейне // Тр. ВНИМС. 1949. Вып. 176. С. 1—300.
- Добрускина Н.А.* О мезозойской флоре верхнего Амура // Вестн. МГУ. Сер. 4, Геология. 1961. N 6. С. 29—35.
- Добрускина И.А.* Новые юрские цикадофиты верхнего Амура // Палеонтол. журн. 1964. N 2. С. 132—142.
- Добрускина И.А.* Ревизия юрской флоры, описанной О. Геером с р. Амура // Там же. 1965. N 3. С. 110—118.
- Котова Н.З.* О границе юры и мела внутри угленосной толщи Буренинского бассейна по данным спорово-пыльцевого анализа // Докл. АН СССР. 1961. Т. 141, N 3. С. 694—697.
- Красилов В.А.* Раннемеловая флора Южного Приморья и ее значение для стратиграфии: Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Владивосток; М., 1965. 22 с.
- Красилов В.А.* Некоторые проблемы стратиграфии и палеонтологии Буренинского бассейна // Вопросы геологии северо-западного сектора Тихоокеанского пояса: Тез. докл. на годич. сес. ДВФ СО АН СССР. Владивосток, 1966. С. 53.
- Лебедев Е.Л.* Позднеюрская флора реки Зеи и граница юры и мела. М.: Наука, 1965. 143 с. (Тр. ГИИ АН СССР; Вып. 151).
- Михайлов Н.П.* Бореальные юрские аммониты (*Dorsoplanitinae*) и зональное расчленение волжского яруса. М.: Наука, 1966. 117 с.
- Нагибина М.С.* Схемы стратиграфии юрских и меловых отложений бассейна верхнего течения р. Амура // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1958. N 7.
- Никифорова Н.К.* О стратиграфическом положении мезозойской флоры Тыльско-Торомского междуречья // Изв. Вост. фил. АН СССР. 1957. Вып. 4/5.
- Никифорова Н.К.* Геологическое строение верхнеюрских и нижнемеловых отложений Удско-Торомского района Западного Приохотья // Тр. Дальневост. фил. СО АН СССР. Сер. геол. 1960. Т. 6.
- Принада В.Д.* О возрасте флоры угленосных отложений бассейна р. Буреи // Сов. геология. 1940. N 10.
- Самылина В.А.* Мезозойская флора нижнего течения Алдана // Тр. БНН АН СССР. Сер. 8, Палеоботаника. 1963. Вып. 4. С. 59—138.
- Стратиграфическая классификация, терминология и номенклатура. Л.: Недра, 1965. 68 с.
- Тесленко Ю.В., Мозучева Н.К.* К изучению юрской флоры Улугхемского угольного бассейна в Туве // Геология и геофизика. 1965. N 10. С. 80—89.
- Херасков Н.П., Давыдова Т.Н., Крашенинников Г.Ф., Пенинский Д.Д.* Геология Буренинского бассейна. М.; Л.: ГОНТИ, 1939. 176 с.
- Heer O.* Beitrage zur Jura-Flora Ostsiбириens und des Amurlandes // Flora fossilis Arctica. Zurich, 1876. Bd. 4. S. 1—141.

МЕЗОЗОЙСКИЕ ФЛОРЫ СССР И СТРАТИГРАФИЯ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ¹

Последние 10—15 лет характеризуются значительным расширением работ по изучению мезозойских флор СССР и палеоботаническому обоснованию возраста отдельных стратиграфических подразделений континентального мезозоя. Этому, несомненно, способствовало широкое распространение на территории Азиатской части СССР угленосных мезозойских отложений, ставших объектом интенсивного исследования.

В этом обзоре мы осветим в основном результаты изучения макроостатков растений. Рассмотрение достижений спорово-пыльцевого анализа для воссоздания облика вымерших флор все еще наталкивается на большие трудности, связанные с примененным палеоботаниками и палинологами различными классификациями растительных остатков.

Успехи, достигнутые в области изучения мезозойских флор, и использование их для разработки стратиграфии в значительной мере связаны с возрастанием числа палеоботаников, занимающихся мезозойскими флорами. В СССР до начала 50-х годов изучением мезозойских флор занимались только 6 исследователей (А.Н. Криштофович, В.Д. Принада, М.И. Брик, Т.А. Сикстель, Б.М. Штемпель, В.А. Вахрамеев). При этом половина из них уделяла мезозойским флорам только часть своего времени. Сейчас число палеоботаников, занимающихся только флорами мезозоя, возросло до 25 человек. Это дало возможность значительно усовершенствовать методику изучения растительных остатков, а также значительно расширить районы палеоботанических исследований.

Важную роль сыграло и то обстоятельство, что сами палеоботаники начали проводить широкие полевые работы для сборов растительных остатков. Часто растения, имеющие важное стратиграфическое значение, встречаются значительно реже форм с широким вертикальным распространением. Так, угленосные отложения юры и нижнего мела Сибири и Средней Азии обычно содержат многочисленные остатки гинкговых и древних хвойных (*Podozamites*, *Pityophyllum*). Однако подавляющее большинство видов, принадлежащих к этим группам растений, существовало на протяжении более половины мезозоя (конец триаса, юра, ранний мел). Естественно, что изучение коллекций, состоящих из остатков гинкговых и древних хвойных, во многих случаях не позволяет выделить даже отделы юры или отделить юрские отложения от нижнемеловых. Лишь лица с палеоботанической подготовкой могут осуществить более тщательные и дифференцированные сборы и обнаружить формы более узкого стратиграфического диапазона, представленные в мезозое обычно некоторыми папоротниками, беннетитовыми и цикадовыми.

Значительно усовершенствовались и методы изучения самих растительных остатков. Следует указать на внедрение и повседневную практику исследования кутикул, позволяющего выяснять клеточное строение эпидермиса, и в том числе строение устьичного аппарата. Если в довоенное время в нашей стране в этом направлении делались только разрозненные попытки (В.Д. Принада), то с сере-

¹ В кн.: Стратиграфия. Палеонтология. (Итоги науки и техники). М: ВНИИТИ, 1966. С. 80—100 (совм. с Р.А. Васиной).

дины 50-х годов этот метод распространился достаточно широко, и в настоящее время его применение ограничивается в основном наличием в коллекциях растительных остатков с сохранившейся на них кутикулой.

Эти исследования позволили уточнить систематическое положение многих ископаемых остатков, принадлежащих голосеменным растениям. Так, для большинства орган-родов, входящих в искусственную группу *Cusadophyta*, удалось установить их принадлежность к порядкам естественной системы (*Cusadales* и *Bennettitales*). Заметные успехи с помощью этого метода сделаны и при изучении мезозойских птеридоспермов, гинкговых и хвойных. Наиболее полно эпидермальное строение было изучено у растений из поздне триасовых флор восточного склона Урала, юрских флор Кавказа, юрских и раннемеловых флор Якутии и Дальнего Востока (Вахрамеев и др., 1958; Владимирович, 1959б; Делле, 1959а, 1960; Долуденко, 1963а,б, 1966; Долуденко и др., 1964; Красилов, 1964а, 1965а,в; Самылина, 1956, 1961, 1963а, 1964). Начато изучение эпидермиса и у многочисленных юрских растений Средней Азии (Гомолицкий, 1961, 1962а,б, 1964, 1965; Гомолицкий и др., 1962). В последнее время иачто исследование дисперсных кутикул, рассеянных в горных породах, в частности позволившее В.А. Красилову обнаружить остатки листостебельных мхов в нижнемеловых отложениях Южного Приморья.

В изучении морфологии отпечатков также произошли изменения, выразившиеся прежде всего в более тщательном изучении формы и деталей жилкования листьев. Особенно это сказалось на изучении сложнорассеченных листьев папоротников. Более тщательные и обширные сборы позволили выяснить для многих форм характер изменчивости в строении перышек и перьев в зависимости от расположения их на листе и тем самым значительно уточнить диагнозы отдельных родов и видов, а также выявить новые формы (Вахрамеев и др., 1961а; Киричкова, 1962; Киричкова и др., 1965; Лебедев, 1965).

Наименее известны и относительно более слабо исследованы триасовые флоры как Советского Союза, так и других территорий Евразии. По существу, в триасе мы знаем две группы флор, первая из них связана с отложениями нижнего триаса, вторая, более многочисленная, — с отложениями верхнего триаса. Несомненных среднетриасовых флор в Советском Союзе пока неизвестно, но некоторые палеоботаники склонны относить к ним флоры бассейна р. Илека, ранее рассматривавшиеся как поздне триасовые.

Раиетриасовые флоры известны на Сибирской платформе, в Кузнецком бассейне, Фергане, находки единичных форм отмечены и для Русской платформы. Интереснейшие раннетриасовые флоры Сибирской платформы и Кузнецкого бассейна изучены еще далеко не достаточно. В последние годы отсюда был описан ряд ранее неизвестных форм членистостебельных, папоротников, цикадофитов и гинкговых, в том числе новые роды *Tersiella* и *Tomia*. Однако большинство форм еще должно быть описано. Между флорами мальцевской свиты Кузнецкого бассейна и флорами вулканогенной толщи Сибирской платформы (корвунчанская свита) установлено близкое сходство. Вместе с тем эти флоры значительно отличаются от раннетриасовых флор Западной Европы и Средней Азии.

Недавно Г.Н. Садовников (1964) на основании анализа состава пеллеципод, остракод и филлопод, присутствующих в вулканогенных отложениях Сибирской платформы, пришел к мнению о позднепермском возрасте этих отложений. Однако по своему составу флора вулканогенной толщи, как и флора мальцевской свиты Кузбасса, резко отличается от широко известных флор верхней перми Сибири, что заставляет большинство палеоботаников считать их по-прежнему раннетриасовыми.

Совершенно новая и несколько необычная раннетриасовая флора, содержащая много новых родов и видов, была описана Т.А. Сикстель (1961, 1962в) из Южной Ферганы (верхняя половина мадыгенской свиты). В ее составе при-

существуют *Equisetites arenaceus* (Jaeg.) Schenk, *Prynadaia madygenica* Sixtel, *Pleuromeiopsis kryshstofovichii* Sixtel (близкий к *Pleuromeia*, типичной форме раннего триаса Европы), *Danaeopsis ex gr. fecunda* Halle, *Aipteris hiesuta* Sixtel, *A. pinnata* Sixtel, *Furcula bifurcata* Sixtel, *Gigantopteris ferganensis* Brick, *Madygenia asiatica* Sixtel, различные *Ptilozamites* и *Taeniopteris* и др. Среди растений ближе не установленного систематического положения описан новый род *Mesenteriophyllum*.

Раннетриасовый возраст флоры верхней половины мадыгенской свиты определяется сочетанием типичных триасовых форм (*Equisetites arenaceus*, *Danaeopsis ex gr. fecunda*, *Furcula bifurcata*, *Podozamites distans*) с пермскими элементами (*Gigantopteris*). Во флоре нижней половины мадыгенской свиты широко известных триасовых форм меньше. Однако не исключено, что и эта флора окажется раннетриасовой вопреки мнению Т.А. Сикстель о ее пермском возрасте.

М.Ф. Нейбург (1961) были детально изучены прекрасно сохранившиеся остатки нового вида *Pleuromeia rossica* Neub., происходящие из нижнего триаса Русской платформы. При этом ею было установлено, что спорангии располагаются на верхней поверхности спорофиллов, а не на нижней, как полагали некоторые зарубежные палеоботаники. Тем самым исчезло сомнение в принадлежности *Pleuromeia* к типичным плауновидным. Нейбург извлекла из спорангиев макро- и микроспоры и доказала обоеполость стробилов *Pleuromeia rossica*.

Изучение раннетриасовых флор обнаружило заметную дифференциацию их на территории СССР. Присутствие в ферганской флоре гигантоптерид указывает на ее связь с пермскими флорами Китая и в меньшей степени с флорами Европы. Раннетриасовые флоры Сибирской платформы и Кузнецкого бассейна резко отличаются по своему составу от всех известных раннетриасовых флор, образуя самостоятельную Тунгусскую палеофлористическую область.

Значительно продвинулось за последние годы изучение поздне триасовых флор СССР, имеющих более широкое распространение по сравнению с раннетриасовыми. Изучение И.И. Сребродольской (1961, 1964) так называемой монгугайской флоры Южного Приморья установило, что она распадается на две флоры: нижнемонгугайскую — карнийскую и верхнемонгугайскую — норийскую. Возраст этих флор был установлен по соотношению с морскими отложениями карнийского и норийского ярусов. Более бедная по своему систематическому составу карнийская флора включает несколько видов *Cladophlebis*, *Taeniopteris* и *Podozamites*. В норийской флоре появляются многочисленные диптериевые папоротники (*Dictyophyllum*, *Clathropteris*, *Hausmannia*), получающие, как известно, широкое развитие в рэте, нижней и средней юре.

Н.А. Шведовым (1958, 1960, 1962) впервые обнаружены и описаны остатки поздне триасовых растений с северных окраин Сибири (п-ов Таймыр), представленные различными *Neocalamites*, *Cladophlebis*, *Glossophyllum* (?), *Podozamites* и др. А.Н. Абрамова описала остатки типичного для позднего триаса рода *Verpoullia* из триаса Верхоянского хребта. Значительно расширились наши знания о поздне триасовых флорах восточного склона Урала и Тургайского прогиба, где В.П. Владимирович (1958, 1959а, 1965) и А.И. Киричковой (1961, 1962а) выделены рэтские флоры и показано их отличие от флор раннего лейаса и среднего и нижнего кейпера. В.П. Владимирович впервые описала спороносные органы (стробилы) *Neocalamites*, соединенные с побегом этого растения.

Поздне триасовые флоры Донбасса изучались Ф.А. Станиславским (1962), выступившим с доказательством рэтского возраста новорайской флоры, ранее относившейся к нижнему лейасу. Были открыты и частично описаны М.Ф. Нейбург (1960) поздне триасовые флоры Печорского бассейна. Заметно расширились наши

знания о поздне триасовых флорах Средней Азии и Восточного Казахстана (Ковальчук, 1961; Сикстель, 1962а; Тесленко, 1962).

Все эти исследования обнаружили неоднородность состава поздне триасовых флор как на территории СССР, так и на территории всей Евразии. Выяснилось, что флоры восточного склона Урала, Тургайского прогиба входят в состав Сибирской палеофлористической области, для которой характерно отсутствие представителей *Scytophyllum* (*Aipteris*), *Danaeopsis*, *Lepidopteris*, а также диптериевых папоротников (*Clathropteris*, *Dictyophyllum*, *Hausmannia*). Широко распространены здесь различные *Equisetites*, *Neocalamites*, *Schuzoneura*, *Cladophlebis*, *Thinnfeldia*, *Yuccites* (*Glossophyllum?*) и др. Граница между различными частями кейпера (мы принимаем трехчленное деление кейпера, рассматривая рэт в качестве верхнего кейпера) и кейпером и лейасом проводится здесь очень условно, на основании постепенного вымирания триасовых форм (*Schuzoneura*, *Yuccites*, *Uralophyllum*, *Miassia*, *Cycadocarpidium*) и появления юрских растений. Руководящая форма рэта Европы *Lepidopteris ottonis* здесь отсутствует.

Поздне триасовые флоры Дальнего Востока, Средней Азии и Донбасса входят в Индо-Европейскую палеофлористическую область, однако состав их также неоднороден. Изучение поздне триасовых флор Приморья показало, что уже в норийских (среднекейперских) флорах значительное участие принимают диптериевые папоротники, тогда как ранее полагали, что они появляются только с рэта. Находками фауны был доказан норийский возраст и флоры Веди-Чая (Армения), ранее тоже считавшейся рэтской благодаря обилию в ней диптериевых папоротников и цикадофитов (*Anomozamites*, *Pterophyllum*, *Otozamites*, *Nilssonina*). Поздне триасовые флоры, близкие к флоре Армении, были обнаружены и на Памире.

В более северных (по отношению к Армении и Памиру) поздне триасовых флорах, например во флорах Донбасса, Западного Казахстана, количество диптериевых папоротников и цикадофитов уменьшается, но увеличивается число птеридоспермов (*Lepidopteris*, *Furcula*, *Thinnfeldia*, *Aipteris*). Поздне триасовые флоры Средней Азии наряду с многочисленными папоротниками (в том числе и диптериевыми) содержат много гинкговых, что отличает их от флор Донбасса, Австрии и Швейцарии. Среди некоторых из этих флор (Донбасс, Восточный Казахстан) обнаружен *Lepidopteris ottonis*, позволяющий вычлнить рэт.

На основании этих отличий Е.Е. Мигачева (1964) выделила для позднего триаса внутри Индо-Европейской области три провинции — Среднеевропейскую, Среднеазиатскую и Альпийско-Кавказско-Памирскую. Несомненно, что на Дальнем Востоке намечается четвертая — Восточноазиатская провинция, куда входят поздне триасовые флоры Приморья и Японии (Иарива).

В связи с тем что некоторые флоры, изобилующие папоротниками семейства *Dipteridaceae* (Приморье, Японии, Армения), оказались норийскими, некоторые палеоботаники высказали мнение о принадлежности к среднему триасу ряда триасовых флор, в составе которых отсутствуют матониевые и диптериевые папоротники, а также редки гинкговые и цикадофиты, но в изобилии представлены *Danaeopsis*, *Bernoullia* и различные птеридоспермы. К таким флорам они относят флоры бассейна р. Илека и флору свиты Яньчан в Китае. Однако не исключено, что разница в составе между этими и другими заведомо поздне триасовыми флорами может быть вызвана не их разновозрастностью, а принадлежностью к различным палеофлористическим провинциям, как полагает Е.Е. Мигачева.

Особое много работ за рассматриваемый период (1950—1966) было посвящено юрским флорам Советского Союза, что определялось приуроченностью к континентальным отложениям этого возраста крупных месторождений угля. Исследования были проведены в основных районах распространения континентальной юры, а именно: Якутии (Василевская, 1958, 1959а—г; Вахрамеев,

1958, 1962б; Генкина, 1961; Киричкова и др., 1964, 1965; Просвирякова, 1961б; Самылина, 1963а), бассейна р. Амура (Вахрамеев и др., 1961а; Добруски-на, 1961, 1964, 1965; Лебедев, 1965), Иркутского бассейна (Принада, 1962), Тувы (Тесленко и др., 1965), Западной Сибири (Лебедев И., 1962а; Маркова и др., 1962; Тесленко, 1959, 1962, 1964а,б), Казахстана (Орловская, 1958а,б, 1961, 1962; Померанцева, 1961; Романова, 1958; Турутанова-Кетова и др., 1961), Средней Азии (Баранова и др., 1963; Брик и др., 1955; Буракова, 1960, 1961а,б, 1962а,б; Генкина, 1963б; Просвирякова, 1961а; Сикстель, 1962б; Сикстель, Кузичкина, 1957—1964 (1965), восточного склона Урала (Боякова и др., 1961; Гекина, 1960, 1963а; Киричкова, 1962а; Маркович, 1961а; Маркович и др., 1960), Кавказа (Вахрамеев, Васина, 1959; Вахрамеев, Красилов, 1961б; Делле, 1959а,б, 1960, 1962, 1964; Сванидзе, 1960) и Донецкого бассейна (Станиславский, 1957).

Полученные данные подтвердили дифференциацию юрских флор Евразии на две большие палеофлористические области — Сибирскую и Индо-Европейскую, возникшие, как мы уже видели, в позднем триасе. Подробная характеристика этих областей дана в ряде работ (Вахрамеев, 1957а,б, 1962а, 1964; Маркович, 1961б). На протяжении всей юры флоры Сибирской области постепенно развивались в условиях умеренно теплого и влажного климата. Они отличались от флор Индо-Европейской области значительно более бедным систематическим составом.

Преобладающими группами растений здесь были травянистые папоротники (преимущественно *Coniopteris*, *Cladophlebis*, *Raphaelia*), разнообразные гинкговые и древние хвойные (*Podozamites*, *Pityophyllum*).

Флора Индо-Европейской области произрастала в условиях более жаркого субтропического и тропического климата. Значительно разнообразнее в ней были представлены папоротники (обилие представителей *Marattiaceae*, *Matoniaceae*, *Dipteridaceae*), среди которых присутствовали и древовидные формы, птеридоспермы, кейтониевые, хвойные и особенно цикадовые и беннеттитовые. Индо-Европейская область разделялась на четыре провинции — Европейскую, Среднеазиатскую, Индийскую и Восточноазиатскую, из которых первые две частично располагались на территории СССР.

Наиболее важной вехой в истории юрских флор всей Евразии была граница средней и поздней юры. В результате сильного потепления климата, сопровождавшегося появлением в пределах Индо-Европейской области аридного пояса, граница между палеофлористическими областями сильно сдвинулась к северу. Аридизация климата вызвала резкие изменения флористического состава на границе средней и поздней юры.

Особенно хорошо эти изменения удалось проследить на юрских флорах Кавказа, изученных рядом исследователей в течение последнего десятилетия. Отсюда ныне известны флоры плинсбаха, домера, тоара (неполные данные), аалена, бата и келловся. Точная датировка этих флор стала возможной благодаря чередованию в разрезах морских и континентальных отложений, а также совместному нахождению в прибрежно-морских отложениях остатков беспозвоночных и растений. Следует подчеркнуть обнаружение богатой келловейской флоры, мало известной из других районов СССР. На протяжении ранней и средней юры флоры Кавказа испытывали лишь постепенное изменение состава. В них преобладали папоротники, цикадовые, беннеттитовые, хвойные, встречалось довольно много гинкговых. С переходом к келловью сильно сокращается число папоротников. При этом остатки сохранившихся представителей этой группы встречаются в отложениях данного возраста чрезвычайно редко. Резко уменьшается видовое разнообразие *Nilssonia*. Широкое распространение получают многочисленные цикадофиты (особенно беннеттиты), птеридоспермы (*Pachypteris*) и хвойные (*Brachyphyllum* и *Pagiophyllum*). Боль-

шинство из них обладает хорошо развитой плотной кутикулой, предохранявшей растения от сильного испарения ввиду возросшей сухости климата. Сходные изменения претерпевают на границе средней и поздней юры флоры Средней Азии и Южного Казахстана.

Во флорах Сибирской области, как установили исследования последних лет (Василевская, 1959г; Вахрамеев, 1964; Вахрамеев, Долуденко, 1961а; Самылина, 1963а, 1964), переход от среднеюрских к позднеюрским флорам происходил очень постепенно, выражаясь главным образом в появлении новых видов папоротников (*Cladophlebis aldanensis* Vachr., *C. orientalis* Pryn., *Raphaelia stricta* Vachr., *Coniopteris burejensis* (Zal.) Sew. sensu stricta, *Hausmannia bilobata* Pryn.), дикадофитов (*Bureja rigida* Pryn., *Butefia burejensis* (Pryn.) E. Lebed., *Neilungia aldanensis* (Novopokr.) Pryn.) и несколько других более редко встречающихся видов *Neilungia*. Во флорах средней юры Сибирской области цикадофиты были необычайно редки. Увеличивающееся разнообразие этой группы в поздней юре Сибири, видимо, связано с потеплением климата, однако если в относительно более южных районах одновременно с потеплением климата возросла и его сухость, то в пределах Сибирской области, захватывавшей северную часть Западной Сибири и Восточную Сибирь, климат оставался влажным.

Ввиду постепенного развития ранне- и среднеюрских флор как в Индо-Европейской, так и в Сибирской области ярусное расчленение континентальных отложений юры по палеоботаническим данным в целом еще не достигнуто. Уверенно отличаются флоры всех трех отделов, и особенно верхнего, так как именно на рубеже средней и поздней юры происходит заметный скачок в эволюции флор. Внутри раннеюрских флор для ряда более хорошо изученных районов удается выделить флоры нижнего и верхнего лейаса, флоры среднего лейаса тяготеют по своему составу к нижнему лейасу и плохо от них отчлениются (Тургайский прогиб, Казахстан). Во флорах тоара появляются довольно многочисленные элементы средней юры (например, обилие *Coniopteris*).

Наиболее однотипны флоры, связанные с различными ярусами средней юры, однако и между ними намечаются некоторые отличия. Так, Ю.В. Тесленко (Маркова, Тесленко, 1962) намечены три флористических комплекса внутри средней юры Западной Сибири. А.Т. Буракова отдельно охарактеризовала аалеиские, байосские и батские отложения Туаркыра (Буракова, 1962а,б). Н.П. Гомолицкий выделил аален-байосские и батские флоры в Гнссарском хребте. На Кавказе описаны ааленские и батские флоры. Различия между флорами аалена, байоса и бата сводится к некоторым изменениям видового состава. Подмеченные отличия надо еще проверить на более обширном материале, чтобы установить, являются ли они связанными со своеобразием отдельных растительных ассоциаций и с особенностями захоронения или отражают коренные изменения состава флор.

Следует особо упомянуть о том, что исследования последних лет обнаружили во флорах несомненно среднеюрского возраста присутствие мараттиевых (*Marattia*) и некоторых диптериевых (*Clathropteris*, *Thaumatopteris*) папоротников, ранее считавшихся руководящими формами лейаса. Находки их в отложениях средней юры рассматривались как реликты. В настоящее время можно считать доказанным, что эти папоротники были широко распространены как в нижней, так и в средней юре (вплоть до бата включительно) на территории Индо-Европейской области.

Наиболее значительные изменения произошли за рассматриваемый период в познании раннемеловых флор. До начала 50-х годов мы совершенно не знали богатейших раннемеловых флор Ленского бассейна и очень слабо были знакомы с флорами Буреинского, Удского и Зырянского бассейнов. Оказа-

лось, что они значительно отличаются от одновозрастных флор Индо-Европейской области, являясь непосредственными потомками юрских флор Сибирской палеофлористической области, развивавшимися в условиях влажного теплоумеренного климата, тогда как климат ряда более южных районов СССР (Средняя Азия, Казахстан, юг Западной Сибири, Кавказ) подвергся на границе средней и поздней юры заметному иссушению.

Изучение систематического состава этих, по существу, впервые описанных флор выявило большое количество новых родов и особенно новых видов. Среди папоротников описаны новые роды *Arctopteris Samylyna*, 1964, *Coniopteridium Kiritchkova et Pavlov*, 1965, *Disorus Vachrameev*, 1961, *Jacutopteris Vassilevskaja*, 1960. Особенно интересными оказались цикадофиты, в составе которых были установлены *Aldania Samylyna*, 1956, *Jacutiella Samylyna*, 1956, *Encephalartites Vachrameev*, 1962, *Neozamites Vachrameev*, 1962. Многие роды оказались широко распространенными в пределах Сибирской палеофлористической области, как это установили дальнейшие исследования, но не были обнаружены за ее пределами. Число впервые описанных видов достигает не менее 50—60, многие из них оказались руководящими формами для отдельных стратиграфических горизонтов этой территории (Василевская, 1958, 1959а—г; Василевская и др., 1963; Вахрамеев, 1958; Вахрамеев и др., 1961а; Киричкова и др., 1962, 1964, 1965; Материалы..., 1956; Самылина, 1956, 1963а, 1964).

Эти краткие сведения указывают на крайнее своеобразие раннемеловых флор Восточной Сибири, резко отличающихся от одновозрастных флор Европы и южных районов СССР. Близкие флоры недавно обнаружены только в Канаде и на Аляске.

Наиболее отличительными чертами раннемеловой флоры Сибири являются широкое развитие папоротников, особенно рода *Coniopteris*, обилие разнообразных гинкговых (*Ginkgo*, *Baiera*, *Sphenobaiera*, *Czekanowskia*, *Phoenicopsis* и др.), многочисленность таких древних хвойных, как *Podozamites* и *Pityophyllum*, а также своеобразный состав цикадофитов. В раннемеловых флорах южных районов СССР и Западной Европы, входящих в состав Индо-Европейской области, *Coniopteris* практически не встречается, гинкговые представлены одним родом *Ginkgo*, состав цикадофитов и хвойных иной (Вахрамеев, 1952, 1959; Краснов, 1961, 1964а, б, 1965а—в; Штемпель, 1960; Штемпель и др., 1958).

Обильная флора позволила уверенно выделить в нижнемеловых континентальных отложениях Ленского бассейна четыре горизонта (снизу вверх): горизонт с *Aldania auriculata*, горизонт с *Jacutiella amurensis*, горизонт с *Apozamites arcticus* и горизонт с *Asplenium dicksonianum*. Каждый из них характеризуется комплексом форм. Первые два соответствуют нижнему и верхнему неокому, третий горизонт — апту, четвертый — альбу. Нижние два горизонта установлены и в Буреинском бассейне, где их палеофлористическая характеристика претерпевает некоторые изменения, однако наличие ряда руководящих видов позволяет их уверенно коррелировать с горизонтами Ленского бассейна.

Изучение флор, связанных со второй половиной раннего мела (апт? — альб), привело к открытию в них отпечатков листьев несомненных покрытосеменных. Известно, что эта группа растений приобретает широкое распространение только в позднем мелу. Эта находка была сделана в Зырянском бассейне (Самылина, 1959, 1960), в Прнморье (Краснов, 1965б), а также в Западном Казахстане (Вахрамеев, 1957а). Выяснилось, что и в это время покрытосеменные были очень разнообразны, что подтверждает мнение о их юрском или даже более древнем происхождении. Общей чертой раннемеловых покрытосеменных является их преимущественная мелколистность.

Менее заметные успехи за последние 15 лет достигнуты в области изу-

чения поздне меловых флор, исследованием которых занималось сравнительно мало палеоботаников. Отчасти это объясняется тем, что с верхнемеловыми отложениями связано относительно небольшое число угленосных бассейнов, расположенных на крайнем востоке нашей страны. Важной монографией, подведшей итог исследованиям поздне меловых флор Северной Азии, произведенным до 1954 г., явился труд Т.Н. Байковской (1956).

Результаты исследований, выполненных за последние 10—12 лет, касающихся в основном поздне меловых флор Сибири, опубликованы в работах Л.Ю. Буданцева и Н.Н. Свешниковой и др. (1965), Н.Д. Василевской (1963), В.А. Вахрамеева (1958), И.В. Лебедева (Лебедев, Маркова, 1962; Лебедев, 1962в) и В.А. Самылиной (1962, 1963б). К сожалению, большинство этих работ содержит лишь списки различных форм растений, тогда как описание их отсутствует. До сих пор остаются неопределенными десятки новых видов, накопившихся в коллекциях палеоботаников. Кроме того, многие даже широко известные формы поздне меловых растений требуют углубленного изучения и переописания.

Успехи, достигнутые в разработке стратиграфии верхнемеловых отложений Сибири и особенно Северо-Востока и Дальнего Востока, позволили более точно установить возраст многих ранее известных поздне меловых флор. Территорию СССР в поздне меловую эпоху занимали две крупные палеофлористические области — Урало-Сибирская, распадавшаяся на ряд провинций, и Европейско-Туркестанская. Для первой из них были характерны листопадные широколиственные леса, для второй — леса смешанного типа, состоящие из листопадных и вечнозеленых форм.

Исследования последних лет указывают на заметную дифференциацию флор в пределах Урало-Сибирской палеофлористической области. В ее западной (Западный Казахстан, Урал) и центральной (Чулымо-Енисейский бассейн и Вилюйская впадина) частях уже с сеномана в большом количестве появляются покрытосеменные, среди которых преобладают различные платановые (*Platanus*, *Credneria*, *Protophyllum*, *Pseudoprotophyllum* и *Pseudoaspidiophyllum*). Наряду с ними в сеноман-туронских флорах присутствуют *Anacardites*, *Cissites*, *Dalbergites*, *Magnolia*, *Menispermities*, *Trochodendroides* (мало), *Sterculia* и др. В более молодых сеноманских флорах, известных из Чулымо-Енисейского бассейна и Вилюйской впадины, наряду с платановыми распространены разнообразные *Trochodendroides* и *Viburnum*, появляются также *Grewiopsis* и *Macclintockia*.

Хвойные, сравнительно малочисленные на западе, широко представлены в Вилюйской впадине, где в их составе Н.Н. Свешникова установила присутствие *Araucarites*, различных *Cephalotaxopsis*, *Sequoia* (много), *Metasequoia* (много), *Parataxodium*, *Taxodium*, *Glyptostrobus*, *Cryptomeria*, *Taiwania*, *Cunninghamia*, *Libocedrus*, *Thuja*. Папоротники по сравнению с раннемеловыми флорами этих регионов резко сокращаются как в видовом разнообразии, так и в отношении частоты встречаемости их остатков. Остатки цикадофитов здесь не были встречены совершенно.

По-иниому развивалась флора восточных окраин СССР, прилегающих к Тихому океану. В сеноманское время покрытосеменные здесь еще не приобретают широкого развития (Чукотка, бухта Угольная, верховье Колымы). Среди них большое распространение получает водное растение *Quereuxia angulata* (Lesq.) Krysht., напоминающее формой листьев современный водяной орех (Трапа). Обнаружены отдельные виды *Menispermities*, *Trochodendroides*, *Celastrophylum*. Только начиная с конца сеномана или турона покрытосеменные становятся здесь наряду с хвойными господствующей группой растений. Здесь преобладают различные *Trochodendroides*, *Viburnum*, *Zizyphus*, а также некоторые платановые (особенно *Protophyllum*). На Сахалине в сеноне в изобилии встречаются *Sassafras*, *Aralia*, *Bauhinia*, а в более северных районах (Камчатка, бухта Угольная) — *Macclintockia*, *Rulac*. Хвойные в районах, прилегающих

к Тихому океану, очень обильны и представлены преимущественно различными видами *Cephalotaxopsis*, *Sequoia*, *Metasequoia* (появляется с сенона), *Tuja*, *Taxodium*.

Главным отличием поздне меловых флор Тихоокеанского побережья СССР является богатство их папоротниками, достигающим большого разнообразия, а также присутствие во флорах сеномана—турона многочисленных ранне меловых реликтов: *Nilssonia*, *Pterophyllum*, *Sphenobaiera*, *Phoenicopsis*, *Czekanowskia*. Иильссонии же широко распространены здесь и в сеноне, на Сахалине они дожили почти до начала палеогена.

В пределах Урало-Сибирской области при наличии достаточно полных сборов растительных остатков удастся выделить сеноманские, туронские, коньяк-кампанские и маастрихт-датские (?) флоры.

Поздне меловые флоры более южной Европейско-Туркестанской области на территории СССР мало известны (Украина, Закавказье). За рассматриваемый отрезок времени по ним не появилось новых исследований, если не считать работу С.К. Самсонова (1964), которая расширила представления о составе туронской флоры северо-западного Каратау (Сырдарьинского), расположенного в пограничной зоне между Европейско-Туркестанской и Урало-Сибирской областями. В составе последней наряду с преобладающими здесь платановыми довольно обычны *Laugus*, *Lindera*, *Magnolia*, *Myrica*, *Sapindus*, представленные в большинстве случаев, видимо, вечнозелеными формами. Интересны находки отпечатков листьев и побегов, сделанные в морских мергелях Донецкого бассейна, определенных В.А. Вахрамеевым как *Araucarites* sp., *Geinitzia cretacea* Ung., *Dryophyllum* sp. Все эти растения, а особенно *Dryophyllum*, характерны для поздне меловых флор Центральной Европы, входящих в Европейско-Туркестанскую область. В пределах Урало-Сибирской области остатки *Geinitzia* и *Dryophyllum* не были до сих пор найдены. Незначительное число местонахождений остатков поздне меловых флор в южных районах СССР объясняется широким распространением в этих районах морских отложений.

Исследования, проведенные за послевоенные годы, отчетливо выявили дифференциацию мезозойских флор на палеофлористические области и подчиненные им провинции (Вахрамеев, 1957а, 1962а, 1964). Полученные данные имеют очень большое значение и для разработки палеоботанического обоснования стратиграфии континентальных отложений. Пространственная дифференциация флор в геологическом прошлом заставляет для каждой области, а чаще и для каждой провинции выделять различные руководящие комплексы растений для разновозрастных отложений. Стремление обнаружить "универсальные" флористические комплексы, характеризующие разновозрастные отложения на всем пространстве Евразии или даже СССР, обычно не имело успеха, особенно когда дело касалось частей отдела или отдельных ярусов. Более того, оно подрывало веру в возможность использования палеоботанических данных для разработки детальной стратиграфии.

ЛИТЕРАТУРА

- Байковская Т.И. Верхнемеловые флоры Северной Азии // Тр. БИН АН СССР. Сер. 8, Палеоботаника. 1956. Вып. 2. С. 47—181.
- Баранова З.Е., Буракова А.Т., Бекасова Н.Б. Стратиграфия, литология и флора юрских отложений Туаркыра. Л., 1963. 372 с. (Тр. ВСЕГЕИ; Вып. 88).
- Боякова В.Д., Владимирович В.П. Стратиграфия северной части Челябинского бурогоугольного бассейна // Информ. сб. Всесоюз. науч.-исслед. геол. ин-та. 1961. N 42. С. 105—120.
- Брик М.И., Копытова Э.А., Турутанова-Кетова А.И. Некоторые мезозойские папоротники юго-западного Приуралья и их споры // Материалы по геологии и полезным ископаемым. Л.: ВСЕГЕИ, 1955. Вып. 9. С. 131—177.
- Буданцев Л.Ю., Свешникова И.И. Находка папоротника *Hausmannia* в верхнемеловых отложениях острова Новая Сибирь // Докл. АН СССР. 1965. Т. 162, N 2. С. 436—437.

- Буракова А.Т.* Новые виды Equisetales из средней юры Западной Туркмении // Палеонтол. журн. 1960. N 2. С. 149—157.
- Буракова А.Т.* Среднеюрские папоротники из Западной Туркмении // Там же. 1961а. N 4. С. 138—143.
- Буракова А.Т.* Среднеюрский вид Selaginellites из Западной Туркмении // Там же. 1961б. N 2. С. 133—134.
- Буракова А.Т.* Мезозойская флора Туаркыра и ее стратиграфическое значение // Вестн. ЛГУ. Геология, география. 1962а. N 6. С. 5—15.
- Буракова А.Т.* К вопросу о развитии юрской флоры Туаркыра // Там же. 1962б. N 12. С. 5—10.
- Василевская Н.Д.* Хвощи и папоротники из угленосных отложений Сангарского района (Ленский угленосный бассейн) // Сборник статей по палеонтологии и биостратиграфии/ НИИГА. Л., 1958. Вып. 12. С. 50—73.
- Василевская Н.Д.* Голосеменные растения из угленосных отложений Сангарского района (Ленский угленосный бассейн) // Там же. 1959а. Вып. 15. С. 56—88.
- Василевская Н.Д.* Кейтониевые и цикадофиты из угленосных отложений Сангарского района (Ленский угленосный бассейн) // Там же. 1959б. Вып. 14. С. 48—70.
- Василевская Н.Д.* Папоротники из угленосных отложений Сангарского района (Ленский угленосный бассейн) // Там же. 1959в. Вып. 13. С. 35—58.
- Василевская Н.Д.* Стратиграфия и флора мезозойских угленосных отложений Сангарского района (Ленский угленосный бассейн) // Сборник статей по геологии Арктики. Л., 1959 г. С. 17—43. (Тр. НИИГА; Т. 105).
- Василевская Н.Д.* Флористическая характеристика мезозойских и кайнозойских отложений центральной и восточной частей Корякского нагорья // Геология Корякского нагорья. М.: Госгеолтехиздат, 1963. С. 87—96.
- Василевская Н.Д., Павлов В.В.* Стратиграфия и флора меловых отложений Ленино-Оленекского района Ленского угленосного бассейна. Л.: Гостоптехиздат, 1963. 96 с. (Тр. НИИГА; Т. 128).
- Вахрамеев В.А.* Стратиграфия и ископаемая флора меловых отложений Западного Казахстана. М.: Изд-во АН СССР, 1952. 340 с. (Регион. стратиграфия СССР; Т. 1).
- Вахрамеев В.А.* Ботанико-географическая и климатическая зональность на территории Евразии в юрское и меловое время // Вопросы палеобιοгеографии и биостратиграфии. М.: Госгеолтехиздат, 1957а. С. 64—76.
- Вахрамеев В.А.* Развитие ботанико-географических областей в течение палеозоя и мезозоя на территории Евразии и их значение для стратиграфии // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1957б. N 11. С. 82—102.
- Вахрамеев В.А.* Стратиграфия и ископаемая флора юрских и меловых отложений Вилуйской впадины и прилегающей части Приверхоянского краевого прогиба. М.: Изд-во АН СССР, 1958. 137 с. (Регион. стратиграфия СССР; Т. 3).
- Вахрамеев В.А.* Нижнемеловые растения с оз. Ханка (Приморье) // Ботан. журн. 1959. Т. 44, N 7. С. 997—1000.
- Вахрамеев В.А.* Юрские флоры Индо-Европейской и Сибирской ботанико-географических областей // Стратиграфия юрской системы: Докл. сов. геологов к I Междунар. коллоквиуму по юрской системе. Тбилиси: Изд-во АИ ГССР, 1962а. С. 137—155.
- Вахрамеев В.А.* Новые раннемеловые цикадофиты Якутии // Палеонтол. журн. 1962б. N 3. С. 123—129.
- Вахрамеев В.А.* Юрские и раннемеловые флоры Евразии и палеофлористические провинции этого времени. М.: Наука, 1964. 263 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 102).
- Вахрамеев В.А., Васина Р.А.* Нижнеюрская и ааленская флоры Северного Кавказа // Палеонтол. журн. 1959. N 3. С. 125—133.
- Вахрамеев В.А., Долуденко М.П.* Верхнеюрская и нижнемеловая флора Буренинского бассейна и ее значение для стратиграфии. М.: Изд-во АН СССР, 1961а. 135 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 54).
- Вахрамеев В.А., Красилов В.А.* Домерская флора Северного Кавказа // Палеонтол. журн. 1961б. N 3. С. 103—108.
- Вахрамеев В.А., Самылина В.А.* Первая находка в СССР представителя рода Pachypteris // Ботан. журн. 1958. Т. 43, N 11. С. 1611—1612.
- Владимирович В.П.* О находке остатков Neocalamites с сохранившимися стробилами // Докл. АИ СССР. 1958. Т. 122, N 4. С. 695—698.
- Владимирович В.П.* Новые данные по расчленению и корреляции угленосных отложений различных месторождений Тургайского (Убаганского) бассейна // Инфор. сб./ ВСЕГЕИ. 1959а. N 10. С. 15—23.
- Владимирович В.П.* К изучению позднеюрской—раннеюрской флоры Восточного Урала // Ботан. журн. 1959б. Т. 44, N 4. С. 457—466.
- Владимирович В.П.* Палеоботаническое обоснование расчленения и корреляции угленосных отложений Серовского района на Урале // Биостратиграфический сборник. Л., 1965. Вып. 1. С. 90—99. (Тр. ВСЕГЕИ. Н.С.; Т. 115).

- Генкина Р.З. Ископаемая флора и стратиграфия угленосных отложений Северо-Сосьвинского бассейна // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1960. N 10. С. 70—76.
- Генкина Р.З. Мезозойская флора Южно-Якутского (Алданского) каменноугольного бассейна и ее стратиграфическое распространение // Докл. АН СССР. 1961. Т. 138, N 3. С. 635—638.
- Генкина Р.З. Ископаемая флора среднеюрских угленосных отложений Восточно-Уральского месторождения Орского бурогоугольного бассейна. М.: Изд-во АН СССР, 1963а. 168 с.
- Генкина Р.З. Цикадофиты из юрских отложений Согутинского района на южном берегу озера Нсык-Куль // Палеонтология и стратиграфия нефтегазоносных областей СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1963б. С. 192—199.
- Гомолицкий Н.П. О некоторых видах юрской флоры Ферганского хребта // Ботан. журн. 1961. Т. 46, N 3. С. 396—399.
- Гомолицкий Н.П. Применение эпидермального анализа в изучении ископаемых растений Ангрена // Докл. палеоботан. конф., 1961. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1962а. С. 14—17.
- Гомолицкий Н.П. Podocarpophyllum — новый род хвойных из юрских угленосных отложений Ангрена в Средней Азии // Ботан. журн. 1962б. Т. 47, N 7. С. 1029—1032.
- Гомолицкий Н.П. Новые юрские хвойные из юго-западных отрогов Гиссарского хребта // Там же. 1964. Т. 49, N 10. С. 1430—1437.
- Гомолицкий Н.П. Новые среднеюрские папоротники и гинкговые из Гиссарского хребта // Палеонтол. журн. 1965. N 1. С. 125—132.
- Гомолицкий Н.П., Курбатов В.В., Сикстель Т.А. Новые материалы к характеристике рода *Rachurteris* (папоротникообразные) // Там же. 1962. N 2. С. 266—267.
- Делле Г.В. Гинкговые из юрских отложений Ткварчельского угленосного бассейна в Закавказье // Ботан. журн. 1959а. Т. 44, N 1. С. 87—91.
- Делле Г.В. Новый род *Ptiloctenia* из юрских отложений Закавказья // Там же. 1959б. Т. 44, N 6. С. 819—822.
- Делле Г.В. Новые данные о юрской флоре Ткварчели // Докл. АН СССР. 1960. Т. 133, N 5. С. 1150—1153.
- Делле Г.В. Материалы к юрской флоре Азербайджана // Ботан. журн. 1962. Т. 47, N 5. С. 690—693.
- Делле Г.В. О критическом пересмотре некоторых видов юрских хвощей // Там же. 1964. Т. 49, N 5. С. 720—725.
- Добрускина И.А. О мезозойской флоре верхнего Амура // Вестн. МГУ. Сер. 4, Геология. 1961. N 6. С. 29—35.
- Добрускина И.А. Новые юрские цикадофиты верхнего Амура // Палеонтол. журн. 1964. N 2. С. 132—142.
- Добрускина И.А. Ревизия юрской флоры, описанной О. Геером с р. Амура // Там же. 1965. N 3. С. 110—118.
- Долуденко М.П. Новый вид *Sciadopitytes* из юрских отложений Западной Украины // Там же. 1963а. N 1. С. 123—126.
- Долуденко М.П. Новые виды *Ptilophyllum* из юры Западной Украины // Ботан. журн. 1963б. Т. 48, N 6. С. 796—805.
- Долуденко М.П. Новые виды рода *Pagiophyllum* из юры юга СССР // Там же. 1966. Т. 51, N 2. С. 250—253.
- Долуденко М.П., Сванидзе Ц.И. Некоторые юрские *Ptilophyllum* Украины и Грузии и связь их с индийскими видами этого рода // Гойдвана. М.: Наука, 1964. С. 111—122.
- Киричкова А.И. Ископаемые растительные комплексы нижнего мезозоя Восточного Урала // Геологический сборник. Л., 1961. Вып. 6. С. 235—240.
- Киричкова А.И. Флористические комплексы угленосного мезозоя Челябинского бассейна // Палеонтологический сборник. Л., 1962а. Вып. 3. С. 471—486. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 196).
- Киричкова А.И. Род *Cladophlebis* в нижнемезозойских отложениях Восточного Урала // Там же. 1962б. С. 495—544. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 196).
- Киричкова А.И., Павлов В.В. Новый вид *Eboqasia* из нижнемеловых отложений Сангарского района (Ленский угленосный бассейн) // Учен. зап. НИИГА. Палеонтология и биогеография. 1964. Вып. 4. С. 56—59.
- Киричкова А.И., Павлов В.В. Новые меловые папоротники севера Сибири // Палеонтол. журн. 1965. N 2. С. 118—121.
- Киричкова А.И., Тесленко Ю.В. Ископаемые растения из нижнемеловых отложений Западно-Сибирской низменности // Биостратиграфия мезозойских и третичных отложений Западной Сибири. Новосибирск, 1962. Т. 1. С. 223—229. (Тр. СНИИГГиМС; Вып. 22).
- Ковальчук Г.М. Палеоботаническая характеристика нижнемезозойских отложений Кеидерлыкской мульды // Тр. Лаб. геологии угля АН СССР. 1961. Вып. 12. С. 207—218.
- Красилов В.А. Новые данные о меловой флоре Среднего Сихотэ-Алия // Палеонтол. журн. 1961. N 3. С. 132—133.
- Красилов В.А. Новые голосеменные из нижнего мела Приморья // Там же. 1964а. N 1. С. 114—119.
- Красилов В.А. О роде *Nathorstia* (папоротники) // Там же. 1964б. N 2. С. 115—120.
- Красилов В.А. Араукариевые из нижнего мела Приморья // Там же. 1965а. N 2. С. 109—117.

- Красилов В.А.* Новые находки покрытосеменных растений в нижнемеловых отложениях Приморья и их значение для стратиграфии // Докл. АН СССР. 1965б. Т. 160, N 6. С. 1381—1384.
- Красилов В.А.* Новые хвойные из нижнемеловых отложений Приморья // Ботан. журн. 1965в. Т. 50, N 10. С. 1450—1455.
- Лебедев Е.Л.* Позднеюрская флора реки Зея и граница юры и мела. М.: Наука, 1965. 142 с. (Тр. ГИИ АН СССР; Вып. 125).
- Лебедев И.В.* Новые растения из юрских отложений Кузнецкого бассейна // Материалы по геологии Западной Сибири. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1962а. Вып. 63. С. 193—202.
- Лебедев И.В.* Верхнемеловые растения // Тр. СибНИИ геологии, геофизики и минерал. сырья. 1962б. Т. 1, вып. 22. С. 237—282.
- Лебедев И.В., Маркова Л.Г.* Очерк развития верхнемеловой флоры Западной Сибири // Там же. 1962. Т. 1, вып. 22. С. 229—237.
- Маркова Л.Г., Тесленко Ю.В.* История развития юрской флоры Западной Сибири // Там же. 1962. Т. 1, вып. 22. С. 93—107.
- Маркович Е.М.* Нижнемезозойские ископаемые растения южной части Магнитогорского синклиория // Тр. Лаб. геологии угля АН СССР. 1961а. Вып. 12. С. 82—96.
- Маркович Е.М.* К вопросу о границе Сибирской и Индо-Европейской ботанико-географических областей на территории Северо-Западного Казахстана в эпоху нижней и средней юры // Вопросы геологии угленосных отложений азиатской части СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1961б. С. 136—145.
- Маркович Е.М., Фаддеева И.З.* Новый среднеюрский папоротник из Орского буроугольного бассейна // Палеонтол. журн. 1960. N 3. С. 127—130.
- Материалы по палеонтологии: Новые семейства и роды. М.: Госгеолтехиздат, 1956. 355 с. (Тр. ВНИГРН. Н.С.; Вып. 12).
- Мизачева Е.Е.* Ботанико-географическая зональность юга Евразии в позднемиоцене—ранней юре // Стратиграфия верхнего палеозоя и мезозоя южных биогеографических провинций. М.: Иедра, 1964. С. 109—118.
- Нейбург М.Ф.* К палеоботаническому обоснованию триаса Русской платформы. М., 1960. С. 17—26. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 29).
- Нейбург М.Ф.* Новые данные о морфологии *Pleuromeia Corda* из нижнего триаса Русской платформы // Докл. АН СССР. 1961. Т. 136, N 2. С. 445—448.
- Орловская Э.Р.* Материалы по юрской флоре Майкюбенского угольного бассейна // Материалы по истории фауны и флоры Казахстана. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1958а. Т. 2. С. 117—142.
- Орловская Э.Р.* Два новых папоротника из юрских отложений Майкюбенского угленосного бассейна // Вестн. АН КазССР. 1958б. N 12. С. 60—63.
- Орловская Э.Р.* К флоре папоротников из мезозойских отложений Восточного Казахстана // Материалы по истории фауны и флоры Казахстана. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1961. Т. 3. С. 128—162.
- Орловская Э.Р.* Находки *Pseudotorellia* и *Eretmophyllum* в юрских отложениях Казахстана // Ботан. журн. 1962. Т. 47, N 10. С. 1437—1445.
- Померанцева А.А.* О юрской флоре Майкюбенского бассейна // Угленосные формации некоторых регионов СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 423—428.
- Принада В.Д.* Мезозойская флора Восточной Сибири и Забайкалья. М.: Госгеолтехиздат, 1962. 368 с.
- Просвирякова З.П.* Юрская флора Мангышлака и ее стратиграфическое распределение // Угленосные формации некоторых регионов СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1961а. С. 414—422.
- Просвирякова З.П.* Палеоботаническая характеристика угленосных отложений Южной Якутии // Тр. Лаб. геологии угля АН СССР. 1961б. Вып. 11. С. 122—175.
- Романова Э.В.* К юрской флоре Алакульской впадины // Материалы по истории фауны и флоры Казахстана. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1958. Т. 2. С. 143—148.
- Сайдовников Г.Н.* О возрасте вулканогенных образований Тунгусской синеклизы // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1964. N 11. С. 68—77.
- Самсонов С.К.* Новые данные о верхнемеловой флоре Каратау // Биостратиграфия и палеогеография мезо-кайнозоя нефтегазоносных областей Юго-Востока СССР. М.: Наука, 1964. С. 31—35.
- Самылина В.А.* Новые циклофиты из мезозойских отложений р. Алдана // Ботан. журн. 1956. Т. 41, N 9. С. 1334—1339.
- Самылина В.А.* Новые находки покрытосеменных растений и нижнемеловых отложений Колымы // Там же. 1959. Т. 44, N 4. С. 483—491.
- Самылина В.А.* Покрытосеменные растения из нижнемеловых отложений Колымы // Там же. 1960. Т. 45, N 3. С. 335—352.
- Самылина В.А.* Новые данные о нижнемеловой флоре Южного Приморья // Там же. 1961. Т. 46, N 5. С. 634—644.
- Самылина В.А.* О меловой флоре Аркагалинского угленосного бассейна // Докл. АН СССР. 1962. Т. 147, N 5. С. 1157—1159.

- Самылина В.А.* Мезозойская флора нижнего течения р. Алдана // Тр. БИН АН СССР. Сер. 8, Палеоботаника. 1963а. Вып. 4. С. 57—139.
- Самылина В.А.* О меловой флоре Облучья (Малый Хинган) // Ботан. журн. 1963б. Т. 48, N 5. С. 726—729.
- Самылина В.А.* Мезозойская флора левобережья р. Колымы (Зырянский угленосный бассейн). Ч. 1: Хвощовые, папоротники, цикадовые, беннеттитовые // Тр. БИИ АН СССР. Сер. 8, Палеоботаника. 1964. Вып. 5. С. 39—80.
- Сванидзе Ц.И.* О возрасте ископаемой флоры листоватых сланцев и угленосной свиты Окрибы // Сообщ. АН ГССР. 1960. Т. 25, N 5. С. 561—564.
- Сикстель Т.А.* Представители гигантоперид и некоторые сопутствующие им растения из мадыгенской свиты Ферганы // Палеонтол. журн. 1961. N 1. С. 151—158.
- Сикстель Т.А.* Флора рзта и лейаса Средней Азии и ее стратиграфическое значение // Стратиграфия юрской системы: Докл. сов. геологов к I Междунар. коллоквиуму по юрской системе. Тбилиси: Изд-во АН ГССР, 1962а.
- Сикстель Т.А.* К развитию цикадофитов в мезозое Средней Азии // Докл. Палеоботан. конф., 1961. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1962б. С. 112—115.
- Сикстель Т.А.* Флора поздней перми и раннего триаса в Южной Фергане // Стратиграфия и палеонтология Узбекистана и сопредельных районов. Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1962в. Кн. 1. С. 284—414.
- Сикстель Т.А., Кузичкина Ю.М.* Древний папоротник *Gonatosorus natabilis* sp. n. и его споры // Ежегодник Всесоюз. палеонтол. об-ва. М., 1965. Т. 17. С. 228—237.
- Сребродольская И.Н.* О семействе Dipteridaceae во флоре среднего кейпера Южного Приморья // Палеонтол. журн. 1961. N 1. С. 144—155.
- Сребродольская И.Н.* Позднетриасовая (монгугайская) флора Приморья и этапы ее развития // Материалы по геологии и полезным ископаемым Востока СССР. Л., 1964. С. 54—61. (Тр. ВСЕГЕИ. Н.С.; Т. 107).
- Станиславский Ф.А.* Ископаемая флора батско-келловейских отложений Донецкого бассейна и Днепровско-Донецкой впадины. Киев: Изд-во АН УССР, 1957. 130 с.
- Станиславский Ф.А.* О новом местонахождении позднетриасовой флоры в Донбассе // Доп. АН УРСР. 1962. N 10. С. 1355—1358.
- Тесленко Ю.В.* Некоторые закономерности распространения цикадофитов в юре Сибири // Докл. АН СССР. 1959. Т. 127, N 1. С. 191—193.
- Тесленко Ю.В.* Юрские растения Западной Сибири // Биостратиграфия мезозойских и третичных отложений Западной Сибири. Новосибирск, 1962. С. 108—157.
- Тесленко Ю.В.* Находка стробила *Williamsoniella* в верхнеюрских отложениях Западной Сибири // Палеонтол. журн. 1964а. N 2. С. 160—162.
- Тесленко Ю.В.* О следах проникновения элементов юрских флор Индо-Европейской палеофлористической области на территории Сибири // Стратиграфия верхнего палеозоя и мезозоя южных биогеографических провинций. М.: Недра, 1964б. С. 132—137.
- Тесленко Ю.В., Могуцева Н.К.* К изучению юрской флоры Улугхемского угольного бассейна в Туве // Геология и геофизика. 1965. N 10. С. 80—82.
- Турутанова-Кетова А.И., Фаддеева И.З.* Материалы к изучению юрской флоры Ленгерского месторождения угля // Угленосные формации некоторых регионов СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 429—435.
- Шедов Н.А.* Некоторые представители триасовой флоры Восточного Таймыра // Сборник статей по палеонтологии и биостратиграфии НИИГА. Л., 1958. Вып. 7. С. 56—78.
- Шедов Н.А.* О наличии остатков раннемезозойской флоры на Западном Таймыре // Там же. 1960. Вып. 20. С. 55—65.
- Шедов Н.А.* Иовые раннетриасовые растения из Норильского района // Там же. 1962. Вып. 32. С. 59—67.
- Штемпель Б.М.* Фитостратиграфия меловой системы Южного Приморья // Тр. Лаб. геологии угля АН СССР. 1960. Вып. 10. С. 167—193.
- Штемпель Б.М., Вербицкая З.И.* Распределение остатков флоры в разрезе угленосных отложений Суаянского каменноугольного бассейна // Там же. 1958. Вып. 8. С. 262—273.

ЯРУСНОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ СРЕДНЕЙ ЮРЫ ЮЖНЫХ РАЙОНОВ СССР ПО ДАННЫМ ПАЛЕОБОТАНИКИ¹

До недавнего времени по палеоботаническим данным можно было устанавливать внутри континентальных отложений юры только отделы. Сейчас у советских палеоботаников накопилось достаточно материала, чтобы подойти к выделению в указанной системе уже отдельных ярусов. Это касается прежде всего Средней Азии и Кавказа.

При выделении ярусов по палеоботаническим данным исследователи встретились с затруднениями не только по причине более медленной эволюции растений по сравнению с некоторыми группами животных (грантолитами, гониатитами, аммонитами и др.), обычно принадлежащих к планктону, и большей неоднородности физико-географических условий на континентах, но и из-за отсутствия эталонных разрезов, в которых возраст той или иной пачки, заключающей растительные остатки, был бы определен до яруса. Следует напомнить, что при установлении возраста морских отложений фауну, заключенную в них, сравнивают прежде всего с фауной стратотипического разреза, т.е. разреза, в котором первоначально и был выделен тот или иной ярус.

Стратотипы всех ярусов мезозоя представлены морскими отложениями и не содержат сколько-нибудь разнообразных и хорошо сохранившихся растительных остатков. Поэтому для выделения ярусов в континентальных отложениях по заключенным в них остаткам растений предварительно надо установить опорные ярусные разрезы и связанные с ними типовые флоры. Для этого выбирают районы, в которых возраст прибрежно-морских или континентальных отложений, содержащих богатый и хорошо изученный палеофлористический комплекс, мог бы быть установлен с точностью до яруса путем определения остатков морских беспозвоночных, происходящих либо из той же пачки прибрежно-морских отложений, что и остатки растений, либо выведен из соотношения, наблюдаемого в данном разрезе, между морскими и континентальными отложениями.

Следует, однако, оговориться, что мы можем выделять внутри континентальных отложений только примерные эквиваленты ярусов, так как нижние и верхние границы последних определяются в морских отложениях положением соответствующих аммонитовых зон (в юрской системе), точных эквивалентов которых в толщах континентального происхождения установить не представляется возможным. Поэтому, выделяя ярус внутри континентальных отложений, всегда нужно помнить, что верхняя и нижняя границы его могут в какой-то мере и не совпадать с границами соответствующих зон, по которым устанавливается объем яруса в стратотипе.

При выделении опорных разрезов надо учитывать значительное изменение состава одновозрастных флор при переходе от одной фитогеографической области к другой. В некоторых случаях различие наблюдается и при сравнении флор двух соседних провинций, входящих в одну и ту же область. Поэтому

¹ Сов. геология. 1969. N 6. С. 8—18.

опорные ярусные разрезы континентальных отложений нужно выбирать для каждой палеофлористической области, а если есть возможность, то и для отдельных провинций.

Значительно продвинулось за послевоенные годы изучение юрских флор СССР, прежде всего Кавказа и Средней Азии, и юрских флор многих европейских стран, что позволило подойти к выделению опорных разрезов и соответственно типовых флор для всех ярусов средней юры в пределах Европейской и Среднеазиатской провинций Индо-Европейской палеофлористической области.

Среди юрских флор Сибирской области ввиду их бедного систематического состава и медленного изменения на протяжении юрского периода пока не удается уверенно выделить комплексы, характеризующие такие относительно дробные стратиграфические подразделения, как ярусы, хотя попытки уже делались (Тесленко, 1967).

Опорные ярусные разрезы на основе палинологических исследований на первый взгляд можно установить легко хотя бы потому, что споры и пыльца захоронены в большом количестве не только в континентальных, но и в прибрежно-морских и мелководных отложениях. В ряде случаев спорово-пыльцевые комплексы можно выделить непосредственно из самих стратотипов. Однако ярусное расчленение по палинологическим данным сопряжено с большими трудностями. В видовом составе спорово-пыльцевых комплексов смежных ярусов часто не удается подметить существенные различия. Разные количественные соотношения между отдельными видами или родами, особенно между крупными таксонами, в большинстве случаев бывают вызваны местными причинами и не могут служить руководящими признаками для крупных территорий. Советским палеоботаникам и палинологам все же удалось найти руководящие формы или такие количественные соотношения, которые, выдерживаясь на огромных пространствах, позволяют выделять ряд ярусов внутри отложений нижней и средней юры.

В СССР для определения спор и пыльцы применяются частично роды естественной системы, тогда как за рубежом, в том числе и в социалистических странах Европы, исследователи пользуются только таксонами искусственной системы. В связи с этим возникают трудности при сопоставлении спорово-пыльцевых комплексов и осложняется использование хорошо изученных разрезов зарубежной Европы в качестве эталонов.

Перейдем к фактическому материалу. Типовой флорой ааленского яруса может служить флора карахской свиты Дагестана; последняя была детально изучена В.Т. Фроловым (1959, 1965) в бассейне р. Чирах-Чай. Карахская свита сложена чередующимися прибрежно-морскими и угленосными (видимо, дельтовыми) отложениями. Общая мощность ее достигает 2000 м. В нижней части свиты встречаются аммониты верхов тоара и низов аалена (зоны *Dumortieria levesquei* и *Leioceras opalinum*), а в верхней — аммониты нижней половины верхнего аалена (зона *Ludwigia murchisonae*). Из угленосных пачек, расположенных в средней части карахской свиты и залегающих стратиграфически выше слоев с *Dumortieria levesquei* и *Leioceras opalinum*, В.Д. Принадой, В.А. Вахрамеевым, Р.А. Васиной, З.П. Просвиряковой и М.П. Долуденко в разное время была определена богатая флора, полный список которой можно найти в работе Р.А. Васиной и М.П. Долуденко (1968).

Ниже приведен список наиболее характерных форм для аалена Дагестана и юго-западного окончания Гиссарского хребта, об ааленской флоре которого пойдет речь несколько позже. Из гинкговых и чекановских в аалене Дагестана присутствуют только однократно отмеченные *Baiera* sp. и *Phoenicopsis angustifolia* Heer.

Наименование	Дагестан, р. Чирах- Чай	Юго-западное окончание Гиссарского хребта
<i>Equisetum beanii</i> (Bunb.) Harris	+	+
<i>E. ferganensis</i> Sew.	—	+
<i>Marattiopsis muensteri</i> (Goepf.) Schimp.	+	+
<i>Coniopteris hymenophylloides</i> (Brongn.) Sew.	+	+
<i>C. murrayana</i> (Brongn.) Brongn.	+	—
<i>C. spectabilis</i> Brick	—	+
<i>Dictyophyllum rugosum</i> L. et H.	+	+
<i>Cladophlebis argutula</i> (Heer) Font.	+	+
<i>C. aktaschensis</i> Tur.-Ket.	—	+
<i>C. magnifolia</i> Brick	—	+
<i>C. whitbiensis</i> (Brongn.) Brongn.	+	+
<i>Sagenopteris phillipsii</i> (Brongn.) Presl	+	+
<i>Anomozamites minor</i> (Brongn.) Nath.	+	+
<i>Pterophyllum andraeanum</i> Schimp.	+	—
<i>P. braunianum</i> (Goepf.) Schenk	—	+
<i>Cycadites rectangularis</i> Brauns	+	—
<i>Taeniopteris densinervis</i> Feist.	+	—
<i>Ptilophyllum acutifolium</i> Morris	+	—
<i>P. cutchense</i> Morris	+	+
<i>Nilssonia acuminata</i> Presl	—	+
<i>N. dentata</i> Brick	+	+
<i>N. formosa</i> Vachr. et Vasina	+	+
<i>N. mediana</i> (Léck.) Fox-Str.	+	—
(= <i>N. tenuicaulis</i>)		
<i>N. orientalis</i> Heer	+	+
<i>N. polymorpha</i> Heer	+	+
<i>N. vittaeformis</i> Pryn.	+	+

Рассматривая список, мы видим, что в ааленской флоре Кавказа, относимой нами к Европейской палеофлористической провинции, присутствуют только два вида *Coniopteris*, нильсонии же представлены шестью видами. Встречены здесь и такие широко распространенные в средней юре формы, как *Equisetum beanii*, *Ptilophyllum acutifolium*, *P. cutchense*, а также *Dictyophyllum rugosum*. Последний вид за пределами средней юры неизвестен.

В Среднеазиатской провинции пока не удалось найти опорный разрез, в котором ааленский возраст отложений был бы установлен по находкам морской фауны. Тем не менее и здесь можно с некоторой долей условности выделить типовую ааленскую флору. В качестве таковой может служить флористический комплекс, определенный Р.З. Генкиной из разрезов юго-западного окончания Гиссарского хребта (Вандоб и Шалкан в Кугитангтау, Байсунтау, Санджар).

В этих районах континентальные угленосные отложения покрываются без перерыва морским верхним байосом с *Parkinsonia parkinsoni*. Флористический комплекс, залегающий непосредственно ниже верхнего байоса, относится к нижнему байосу, а расположенный еще ниже по разрезу — к аалену.

Сравнение наиболее характерных и распространенных форм, приведенных в списке, с ааленской флорой Дагестана показывает значительное сходство их. Из 26 форм общими являются 13, кроме того, *Equisetites ferganensis* и *E. columnare* (встречен в Дагестане), а также *Coniopteris murrayana* и *C. spectabilis* очень близки между собой. Такие формы, как *Ptilophyllum acutifolium*, *Pterophyllum andraeanum*, *Nilssonia mediana*, не найденные в аалене Гиссарского хребта, известны из других разрезов юры Средней Азии, и в том числе из слоев, относимых к аалену. К числу форм, характеризующих нижнюю часть средней юры южного склона Гиссарского хребта и Южной Ферганы, относятся различные *Ferganiella*, не обнаруженные в разрезах юго-западного окончания Гиссара. Вместе с тем некоторые отличия во флорах

не являются случайными, а вызваны принадлежностью юрских флор Дагестана и Гиссарского хребта к различным провинциям. Например, в Дагестане отсутствуют характерные виды среднеазиатских *Cladophlebis* (*C. aktaschensis*, *C. magnifolia*) и есть *Dictyophyllum rugosum* и *Cycadites rectangularis*, известные в Европе, но до сих пор не найденные в Средней Азии. К числу форм, пока не имеющих стратиграфического значения и поэтому не введенных в список, относятся представители гинкговых и чекановских, широко распространенные в средней юре Средней Азии и значительно реже встречающиеся в одновозрастных отложениях Европы.

Перейдем к флоре байоса. Заведомо байосские флоры в пределах южных районов СССР нам известны в Крыму, где в толще мелководных морских осадков байоса местами содержатся угленосные пачки. Однако систематический состав этой флоры беден (Вахрамеев, 1964) и не обнаруживает существенных отличий от ааленской флоры Дагестана. К наиболее хорошо изученным байосбатским флорам Европы принадлежит среднеюрская флора Йоркшира (Harris, 1961, 1964).

Развитая здесь толща, именуемая дельтовой, подстилается морскими отложениями верхнего аалена (зона *Ludwigia murchisonae*) и покрывается нижним келловеем (зона *Mastocerphalites mastocerphalus*). Двумя горизонтами морского происхождения она делится на три серии. Внутри среднедельтовой серии проходит еще один морской горизонт, разделяющий ее на слои Гринсторп (верхние) и слои Сайкерхэм (нижние). В морском горизонте ("известияк Скарборо"), располагающемся в основании верхнедельтовой серии, встречены аммониты верхней зоны среднего байоса (зона *Teloceras bladgeni*). Таким образом, нижняя и средняя дельтовые серии соответствуют среднему и нижнему байосу, а верхняя дельтовая — бату и верхам байоса.

Указанные соотношения позволяют в качестве типовой флоры байоса Европейской провинции принять флоры из нижней и средней дельтовых серий Йоркшира, прекрасно изученные Харрисом (Harris, 1961, 1964). Как видно из двух опубликованных монографий Харриса и ряда его статей, для нижней и средней дельтовых серий характерно присутствие нескольких видов *Coniopteris* — *C. simplex* (L. et H.) Harris, *C. bella* Harris, *C. margaretae* Harris, *C. hymenophylloides* (Brongn.) Sew. Наряду с *Coniopteris* присутствуют и другие представители семейства *Dicksoniaceae*, неизвестные в ааленских флорах, а именно *Dicksonia mariopteris* Wilson et Yates, *D. kendallii* Harris, *Kylikipteris arguta* (L. et H.) Harris. Забегая вперед, заметим, что именно байос как в Европе, так и особенно в Средней Азии характеризуется максимальным видообразованием *Coniopteris*, а также всего семейства *Dicksoniaceae*. Широкое распространение получает *Klukia exilis* (Phill.) Racib. Появляется первый представитель рода *Stachypteris* (*S. spicans* Pomel).

Наряду с новыми формами папоротников продолжают существовать представители и более древних родов: *Phlebopteris woodwardii* Leck., *Dictyophyllum rugosum* L. et H., *Clathropteris obovata* Oishi. Многочисленны *Sagenopteris*, а также *Saytonia*, *Pachypteris* представлен двумя видами — *P. papilosa* (Thom. et Bose), ограниченными в своем распространении нижнедельтовой серией Йоркшира, и широко известным *Pachypteris lanceolata* Brongn.

Разнообразны *Nilssonia*, представленные *N. compta* (Phill.) Brongn., *N. kendallii* Harris, *N. syllis* Harris, *N. thomasii* Harris, *N. tenuicaulis* (Phill.) Fox-Strangways (у нас она определяется как *N. mediana*), *N. tenuinervis* Sew. Еще более разнообразны *Otozamites* (9 видов), из них наиболее известны *O. beanii* (L. et H.) Brongn., *O. bunburyanus* Zigno, *O. gracilis* Phill., *O. gramineus* (Phill.) Harris и *O. graphicus* (Leck.) Harris. Широко распространен *Ptilophyllum pectinoides* (Phill.) Morris, несколько реже встречаются *P. hirsutum* Thom. et Banc. и *P. saytonensis* Harris. Вместе с тем в байосе Йоркшира

исчезают широко распространенные в аалене Дагестана *Cladophlebis arguta*, *Apomozamites minor*, *Pterophyllum andreanum*.

За типовую флору байоса Среднеазиатской провинции можно принять флору юго-западного окончания Гиссарского хребта, особенно Кугитангтау (Вандоб, Шалкан), в разрезах которого она приурочена к угленосной пачке; на последней без заметного перерыва залегают отложения верхнего байоса с *Parkinsonia parkinsoni*. Среди этой флоры, изучавшейся Р.З. Генкиной, Н.П. Гомолицким (1968) и Т.А. Сникстель (Вахрамеев, 1964), в отличие от флоры более низких горизонтов, относимых условно к аалену, появляются в большом количестве отпечатки нескольких видов *Coniopteris* (*C. pulcherrima* Brick, *C. embensis* Pryn., *C. angustiloba* Brick, *C. zindanensis* Brick, *C. furszenkoi* Prynada, *minturensis* Brick). В байосе появляются также *Klukia exilis* (Phill.) Racib., *K. westii* Jacob et Shukla и *Pagiophyllum peregrinum* (L. et H.) Sew. Здесь, как и в аалене, разнообразны *Nilssonia*, довольно часто встречаются *Ptilophyllum*.

Богатая флора, найденная В.С. Лучниковым (1967) в Дарвазе и отнесенная им условно к байосу, удивительно сходна с байосской флорой в Кугитангтау. Она особенно богата видами *Klukia* (*K. exilis*, *K. westii* и два новых вида этого рода). Для нее также характерно присутствие нескольких видов *Coniopteris*, обладающих тонкорассеченными перышками, уже отмеченных при характеристике байосской флоры Кугитангтау, и разнообразие нильсонии. В байосе Средней Азии, как и в Европе, исчезают *Apomozamites minor* и заметно реже встречаются представители рода *Pterophyllum*.

При сравнении байосских флор Европейской и Среднеазиатской провинций обнаруживается прежде всего значительно большее видовое разнообразие *Coniopteris* во второй и богатство видами *Otozamites* в первой из них. Заметим, что если в Европе представители *Otozamites* известны уже в нижней юре, а в байосе Йоркшира они многочисленны, то в Средней Азии *Otozamites* впервые появляется в бате, а в более заметном количестве — только в келловее. На Кавказе, который входит в состав Европейской провинции, байосские флоры неизвестны, но в бате *Otozamites* довольно многочисленны и представлены, как мы увидим ниже, видами, распространенными в Западной Европе.

Видовой состав *Coniopteris* байоса Европейской и Среднеазиатской провинций резко различен. Общим видом, часто встречающимся в обеих провинциях, является только *Coniopteris humenophylloides*.

За типовую флору батского яруса Европейской провинции следует принять батскую флору Ткварчели (Западная Грузия), детально изученную Г.В. Делле (1967). Растительные остатки связаны с угленосной толщей, подстилаемой вулканогенно-осадочными отложениями с аммонитами всех трех зон байоса. Покрывается угленосная толща нижним келловеем с *Macrocephalites macrocephalus*.

Казалось бы, более правильным в качестве типовой флоры бата выбрать флору верхнедельтовой серии Йоркшира, поскольку флора нижней и средней дельтовых серий рассматривается нами как типовая флора байоса. Однако флора верхнедельтовой серии насчитывает только 22 вида. Исчезновение многих видов на границе средне- и верхнедельтовой серии (а их в первой около 100) не может считаться сколько-нибудь повсеместным для территории Европейской провинции и обусловлено изменением местных условий. Батская флора Ткварчели насчитывает около 50 видов, к тому же большинство видов, известных из флоры верхнедельтовой серии Йоркшира, входит в ее состав.

В батской флоре Ткварчели род *Coniopteris* представлен всего двумя видами (*C. humenophylloides* и *C. turgraupa*), известными и в байосских флорах. Заметим, что такое же уменьшение видового разнообразия *Coniopteris* наблюдается и во флорах Среднеазиатской провинции. Продолжают встречаться *Klukia exilis*, *Dictyophyllum rugosum*, *Sagenopteris phillipsii*, различные виды

Ptilophyllum и *Otozamites*, известные из байоса. Заметно сокращается число видов *Nilssonia*, при этом исчезают такие широко распространенные в более древних отложениях виды, как *N. dentata*, *N. formosa*, *N. mediana*, *N. polymorpha*. Широкое распространение получает известный и в байосе Йоркшира *Pachypteris lanceolata*, к которому в тктварчельской флоре прибавляется *P. multiformis Delle*. Заметно увеличивается количество остатков *Pagiophyllum* и *Elatides*. Гинкговые и чекановскиевые в батской флоре. Тктварчели встречаются редко, впрочем, как и в других, более древних флорах средней юры Европейской провинции.

Дополнительные сведения о составе батской флоры Европейской провинции дает флора Каменки (северо-западный Донбасс), возраст которой определяется залеганием вмещающих отложений между слоями нижнего бата с *Pseudocosmoceras masarovic* и *P. michalskii* и среднего келловоя (зона *Cosmoceras jason*). Вероятно, на нижний келловей падает перерыв. По составу каменская флора очень близка к флоре Тктварчели. Здесь также мало *Coniopteris* и разнообразны *Otozamites* (4 вида). Нильссонии довольно многочисленны (5 видов). Интересно отметить появление рода *Gleichenites*, представленного *G. cycadina* (Schenk) Sew.

В качестве типовой флоры батского яруса Среднеазиатской провинции может служить флора Яккабагских гор (юго-западное окончание Гиссарского хребта), расположенных севернее Кугитангтау, байосская флора которого принята нами как типовая. Батский возраст этой богатой флоры, изученной недавно Н.П. Гомолицким (1968), определяется положением ее между морским верхним байосом и верхним батом.

По своему составу батская флора Яккабагских гор имеет много общего с байосской флорой Кугитангтау. В ней по-прежнему присутствуют *Klukia westii*, *Sagenopteris phillipsii*. Вместе с тем заметно уменьшается видовое разнообразие *Coniopteris* (отмечены только *Coniopteris angustiloba*, *C. embensis*, *C. humenophylloides*) и почти исчезают *Cladophlebis*. Новыми элементами в батской флоре, не встреченными до сих пор во флорах, залегающих под слоями с *Parkinsonia parkinsoni*, являются *Pachypteris lanceolata* и представители рода *Otozamites*. Более заметное значение приобретают также хвойные — *Brachyphyllum*.

Остановимся на распространении в средней юре представителей мараттиевых, диптериевых и матонневых папоротников, считавшихся в недавнее время свойственными почти исключительно нижней юре и рэту. Семейство *Marattiaceae* представлено в юре одним родом *Marattiopsis*. Заметим, что Харрис (Harris, 1961) считает возможным относить остатки, известные под этим родовым названием, непосредственно к современному роду *Marattia*. Оказывается, что широко распространенные в нижней юре виды *Marattiopsis hoerensis* (Schimp.) Thom. и *M. muensteri* (Goerpp.) Schimp. встречаются и в средней юре; второй из них обнаружен даже в батском ярусе Донбасса, Тктварчели и Яккабагских гор.

Семейство *Dipteridaceae* представлено родом *Dictyophyllum*, близким к нему родом *Thaumatopteris*, а также родами *Clathropteris*, *Hausmannia* и *Camptopteris*. Последний известен только из рэта Швеции, а представители рода *Hausmannia* широко распространены как в юре, так и в мелу. Это позволяет нам остановиться лишь на обзоре вертикального распространения трех первых родов.

Большинство видов рода *Dictyophyllum* не поднимается выше границы нижней и средней юры, и лишь *Dictyophyllum rugosum* свойствен только средней юре. Остатки этого последнего вида часто определяются как *Thaumatopteris teauryi* (Zeill.) Oishi. Однако Харрис (Harris, 1961) показал, что этот вид является лишь синонимом *Dictyophyllum rugosum*. Другие виды *Thaumatopteris* в средней юре не встречены. Род *Clathropteris* представлен в средней

юре одним видом *C. obovata* Oishi, встречающимся в отложениях этого возраста, в том числе и бате, пожалуй, не менее часто, чем в нижней юре. Остальные виды *Clathropteris* (*C. elegans*, *C. meniscioides*, *C. platyphylla*) в средней юре неизвестны.

Среди представителей семейства *Matopiaceae* для нас интересен род *Phleboteris*, широко распространенный в отложениях нижней и средней юры. Некоторые широко известные виды *Phleboteris* (*P. angustiloba*, *P. braunii*, *P. muensteri*) встречаются только в нижней юре, другие (*P. phillipsii*, *P. woodwardii*) — только в средней. Распространенный в нижней юре вид *Phleboteris polypodioides* Brongn. был обнаружен и в средней юре (аален—байос) Йоркшира, Сардинии, Крыма, Туаркыра и Кугитангтау; *Phleboteris dunkeri* Schenk известен как в нижней, так и в средней юре.

Таким образом, использовать для разграничения ниже- и среднеюрских континентальных отложений представителей родов *Clathropteris*, *Dictyophyllum*, *Thaumatopteris* и *Phleboteris* можно только в том случае, если видовой состав их известен. Присутствие в средней юре таких видов, как *Clathropteris obovata*, *Phleboteris polypodioides*, а также *Marattiopsis hoerensis* и *M. muensteri*, ни в коем случае не позволяет рассматривать их как реликты по отношению к среднеюрской эпохе, так как находки их очень многочисленны.

То же самое следует сказать и о неокаламитах, до недавнего времени рассматривавшихся как исключительно поздне триасовые и раннеюрские формы. Результаты исследования среднеюрских флор Евразии за последние 10—15 лет несколько изменяют это представление. Так, в байосе Йоркшира найдены *Neocalamites hoerensis* (Schimp.) Halle и *P. nathorstii* Erdtmann; в аалене Туаркыра, байосе Кугитангтау и Ткварчели — *N. hoerensis*; в байосе Дарваза — *Neocalamites* sp. Конечно, поздний триас и ранняя юра являются временем наибольшего расцвета неокаламитов, представленных несколькими видами. Но, основываясь только на присутствии неокаламитов, неопределимых до вида или представленных формами, уже найденными в средней юре, нельзя отвергать возможность среднеюрского возраста вмещающих отложений.

Рассмотрим, какими палеоботаническими критериями определяются нижняя и верхняя границы среднеюрских отложений в пределах Европейской и Среднеазиатской провинций. Проведение нижней границы затрудняется отсутствием точно датированных тоарских флор. Как известно, с тоарским веком связана обширная трансгрессия, захватившая значительные пространства южных районов СССР и Западной Европы. Не обнаружены и тоарские флоры, залегающие в континентальных отложениях, возраст которых определялся бы залеганием в кровле морского аалена или присутствием в подошве датированного фауны плинсбаха. В морских осадках тоара определимы растительные остатки встречаются очень редко и обычно представлены единичными видами. Так, Мобеж (Maubeuge, 1950) указывает для тоара Лотарингии *Otozamites reyllii* Sap., *Ginkgo* cf. *digitata* (Brongn.) Heer, *G. huttonii* (Sternb.) Heer, а для тоара Люксембурга — *Neocalamites* sp.

Несколько более разнообразную флору удалось обнаружить в прибрежно—морских отложениях тоара Северного Кавказа (р. Кнух в бассейне Кубани), откуда автором статьи были определены *Cladophlebis denticulata* (Brongn.) Ett. var. *caucasica* Pryn., *Coniopteris hymenophylloides* (Brongn.) Sew., *Ptilophyllum cutchense* Morris, *P. acutifolium* Morris, *Nilssonia* ex gr. *orientalis* Heer, *Ginkgo* sp.

Отсутствие сколько-нибудь подробных данных о составе тоарской флоры вызывает большое несоответствие в мнениях о том, какие палеоботанические критерии должны быть положены в основу для проведения границы между нижней и средней юрой в случае, если последние представлены континентальными образованиями. Многие палеоботаники полагают, что к верхам нижней юры (т.е. к тоару) можно относить флоры, в составе которых при-

существует более 2—3 видов *Coniopteris*, представленных к тому же многочисленными отпечатками. Такого мнения придерживаются, например, Т.А. Сикстель и Ю.В. Тесленко. Другие же, например Р.З. Генкина, считают, что в сколько-нибудь заметном количестве *Coniopteris* появляется только с основания средней юры. Последняя точка зрения была бы очень удобной для проведения этой границы, однако факт присутствия *Coniopteris* в тоаре Северного Кавказа и домере Италии опровергает ее.

Исходя из того, что в заведомо ааленских флорах он представлен 2—3 видами, тогда как максимум видообразования падает на байос, можно предположить, что в тоаре этот род был еще более редким, чем в аалене, и был представлен 1—2 видами. Это находит косвенное подтверждение в присутствии в предположительно тоарской флоре Туаркыра, залегающей ниже слоев с ааленским комплексом, лишь одного вида *Coniopteris* — *C. lobata* (Oldh.) Halle. Также бедна представителями рода *Coniopteris* и кокалинская свита Мангышлака, относимая к верхам лейаса, в которой найден лишь *Coniopteris* sp.

В связи с рассмотрением вопроса о границе нижней и средней юры и распространением представителей рода *Coniopteris* хочется отметить, что в континентальных отложениях Ферганы эта граница проводилась М.И. Брик (1935) неоправданно высоко. Так, в Восточной Фергане к нижней юре ею была отнесена чаарташская свита, заключающая 8 видов *Coniopteris* и вдобавок *Klukia exilis* (Phill.) Racib. Заметим, что представители рода *Klukia* были найдены до сих пор в отложениях не старше средней юры.

Неясным остается вопрос и о возрасте нижележащей туюкской свиты, для которой М.И. Брик указывает 6 видов *Coniopteris* и столько же видов *Nilssonia* и наряду с ними раннеюрский вид *Clathropteris elegans* Oishi. Возможно, здесь мы встречаемся с фактом неправильного определения этого вида или смешения сборов, происходящих из разных частей разреза.

То же самое относится и к границе, проведенной М.И. Брик (1935, 1937) в разрезе Шураба и Южной Ферганы. К верхнему лейасу (т.е. тоару) ею были причислены отложения с несомненно среднеюрской флорой, заключающей разнообразные *Coniopteris* (5 видов) и *Nilssonia* (4 вида). Вряд ли обоснованно отнесение к нижней юре флоры Ангрена из нижней части разреза (Кузничкина и др., 1959) и габирутской свиты Фан-Ягноба (Сикстель, 1952).

Можно предполагать, что первые исследователи, изучавшие континентальную юру различных районов Средней Азии, считали, что каждый разрез должен обязательно начинаться с отложений низов нижнего отдела этой системы. Постепенно выяснилось, что нижнеюрские континентальные отложения менее широко распространены в Средней Азии, чем предполагалось раньше. Оказалось, что в ряде впадин, и особенно в их прибортовой части (юго-западное окончание и южный склон Гиссарского хребта, Ангрен, Туаркыр, Горный Мангышлак и др.), отложение континентальных осадков началось лишь в конце нижней, а местами и с начала средней юры.

Значительно точнее по палеоботаническим данным может быть определена граница между батом и келловеем, так как нам недавно стали хорошо известны флоры нижнего келловоя Грузии, изученные М.П. Долуденко и Ц.И. Сванидзе (1968). Растительные остатки были извлечены из прибрежно-морских отложений нижней зоны келловоя с *Mascoscephalites mascoscephalus*, развитой в бассейне рек Цеси и Бзыби. Более бедная флора обнаружена и в морских отложениях келловоя на южном склоне Гиссарского хребта Т.А. Сикстель (см. ссылку в работе Вахрамеева, 1964).

Главным отличием келловейских флор как Европейской, так и Среднеазиатской провинции от флор бата является крайне бедный состав папоротников и редкая встречаемость их остатков (*Cladophlebis* sp., *Sphenopteris* sp.),

почти полное исчезновение нильсоний и резкое сокращение гинкговых. Наряду с этим широкое распространение получают *Pachypteris*, *Nilssoniopteris*, *Otozamites*, *Pterophyllum*, *Pseudoctenis*, *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum*. Остатков хвойных *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum* очень много. Столь резкое изменение флористического состава связано с заметной аридизацией климата, которая вызывает резкое сокращение влаголюбивых папоротников и нильсоний и широкое распространение хвойных, обладающих побегами, покрытыми чешуевидными или шиловидными хвоями, и продуцирующих пыльцу *Classopollis*.

В заключение остановимся кратко на выделении ярусов средней юры по палинологическим данным.

Наиболее интересные работы в этом направлении были выполнены для Северного Кавказа О.П. Ярошенко (1965) и для Закаспия К.В. Виноградовой (1967). О.П. Ярошенко удалось установить состав комплексов из тоара, аалена и байоса. Первый из них был выделен из морских отложений среднего и верхнего тоара Кубано-Чегемского района. В этом комплексе появляются споры *Klukisporites variegatus* Couper, *Marattisporites scabratus* Couper и *Tripartina variabilis* Mal., отсутствовавшие в плинсбахе. Споры *Coniopteris* встречаются в незначительном количестве. Другой характерной чертой этого комплекса, отмеченной и для тоара Донбасса и Англии, является повышенное содержание пыльцы *Classopollis* (10—30, а в отдельных случаях до 50%), встречающейся повсеместно.

В аалене Дагестана, откуда была исследована и листовая флора, количество пыльцы *Classopollis* обычно составляет 1—3% и лишь в отдельных пробах содержание ее достигает 13%. Зато заметно увеличивается содержание спор *Coniopteris* (около 50%), *Klukisporites variegatus* Couper (10% и более), а также пыльцы гинкговых, цикадовых и кейтонневых.

В комплексах спор и пыльцы морского байоса Дагестана и центральной части Северного Кавказа еще более увеличивается содержание спор *Coniopteris* (30—60%), появляются в заметном количестве споры *Gleicheniaceae*.

Очень близкий характер имеют разновозрастные комплексы Мангышлака и Туаркыра, изученные К.В. Виноградовой (1967). Здесь также в континентальных отложениях, относимых к верхам лейаса, постоянно и в заметном количестве встречается пыльца *Classopollis* (до 30%), почти исчезающая (1,5—3%) выше по разрезу в отложениях, относимых к аалену. Содержание спор *Coniopteris* постепенно возрастает, достигая максимума в байосе (29—59%), датированном аммонитами. Здесь, как и на Кавказе, отмечено появление спор глейхениевых. Можно отметить полное соответствие в распространении листовых остатков и спор *Coniopteris*, максимальное распространение которых также совпадает с байосом. К.В. Виноградовой (1967) удалось выделить комплекс спор и пыльцы из прибрежно-морских отложений бата Мангышлака, Туаркыра и Большого Балхана. В этом комплексе вновь возрастает содержание пыльцы *Classopollis* (в среднем около 15%) и увеличивается количество спор глейхениевых по сравнению с байосом. Совсем исчезают споры мараттиевых, и очень мало спор матониевых и диптериевых. Несколько уменьшается содержание спор *Coniopteris*.

В отложениях келловей как на Кавказе, так и в Закаспии, а также в Молдавии, Крыму, Донбассе и на Русской платформе содержание пыльцы *Classopollis* возрастает до 50—70% и более и резко сокращается количество спор. Это хорошо согласуется с обилием побегов *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum* во флорах келловей, принадлежащих к хвойным, продуцирующим пыльцу *Classopollis*, и с почти полным исчезновением остатков папоротников.

Приведенные материалы показывают, что как палеоботанические, так и палинологические данные позволяют в настоящее время достаточно уверенно выделять отдельные ярусы средней юры в пределах южных районов СССР.

ЛИТЕРАТУРА

- Брик М.И.* Мезозойская флора Южной Ферганы. 1: Папоротники. Ташкент: Изд-во комитета наук УзССР, 1935. 36 с.
- Брик М.И.* Мезозойская флора Южной Ферганы. 2: Папоротники (окончание). Хвощовые. Ташкент, 1937. 75 с.
- Васина Р.А., Долуденко М.П.* Позднеааленская флора Дагестана // Палеонтол. журн. 1968. N 3. С. 90—98.
- Вахрамеев В.А.* Юрские и раннемеловые флоры Евразии и палеофлористические провинции этого времени. М.: Наука, 1964. 261 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 102).
- Виноградова К.В.* Спорово-пыльцевые комплексы юры Мангышлака и Западной Туркмении и их значение для стратиграфии угленосных и нефтегазоносных отложений: Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. М., 1967. 43 с.
- Гомолицкий Н.П.* К стратиграфии юрских континентальных отложений Яккабагских гор (Средняя Азия) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1968. N 2. С. 110—116.
- Делле Г.В.* Среднеюрская флора Ткварчельского угленосного бассейна (Закавказье) // Проблемы изучения ископаемой флоры угленосных отложений СССР. Палеоботаника. Л.: Наука, 1967. С. 51—132.
- Долуденко М.П., Сванидзе Ц.И.* Келловейская флора Грузии и граница средней и верхней юры // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1968. N 6. С. 119—131.
- Кузичкина Ю.М., Репман Е.А., Сикстель Т.А.* Опыт стратиграфического расчленения нижнемезозойских континентальных отложений Средней Азии // Вопросы бистратиграфии континентальных толщ: Тр. III сес. Всесоюз. палеонтол. о-ва. М.: Госгеолтехиздат, 1959.
- Лучников В.С.* Юрская флора Дарваза и ее стратиграфическое значение // Докл. АН СССР. 1967. Т. 176, N 2. С. 406—409.
- Сикстель Т.А.* Юрская флора каменноугольного месторождения Фан-Ягноб. Сталинабад: Изд-во АН ТаджССР, 1952. 103 с. (Тр. Ин-та геологии АН ТаджССР; Т. 2).
- Тесленко Ю.В.* Палеоботаническое обоснование стратиграфии юрских континентальных отложений юга Средней Сибири // Стратиграфия мезозоя и кайнозоя Средней Сибири. Новосибирск: Наука, 1967. С. 53—57.
- Фролов В.Т.* Стратиграфическое положение и возраст угленосных отложений Дагестана // Сов. геология. 1959. N 9. С. 32—42.
- Фролов В.Т.* Опыт и методика комплексных стратиграфо-литологических и палеогеографических исследований. М.: Изд-во МГУ, 1965. 180 с.
- Ярошенко О.П.* Спорово-пыльцевые комплексы юрских и нижнемеловых отложений Северного Кавказа и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1965. 108 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 117).
- Harris T.M.* The Yorkshire Jurassic flora. 1. Thallophyta-Pteridophyta. L.: Brit. Mus. (Natur. Hist.), 1961. 212 p.
- Harris T.M.* The Yorkshire Jurassic flora. 2. Caytoniales. Cycadales. Pteridosperms. L.: Brit. Mus. (Natur. Hist.), 1964. 191 p.
- Maubeuge P.* Notes paleophytologiques sur le Jurassique lorrain // Bull. Soc. géol. France. Ser. 5. 1950. Vol. 20.

ГРАНИЦЫ МЕЖДУ ОТДЕЛАМИ ЮРЫ В КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ СССР ПО ДАННЫМ ПАЛЕОБОТАНИКИ¹

Континентальные отложения юрской системы пользуются очень широким распространением на территории СССР, и особенно в пределах ее Азиатской части (Средняя Азия, Казахстан, Западная Сибирь, Якутия). Датировка возраста местных подразделений континентальной юры, выделенных в основном по литологическим признакам и корреляции разрезов, основывается преимущественно на палеоботанических данных (остатки листьев, споры и пыльца). Стратиграфическое распределение пресноводных моллюсков и филлопод изучено еще недостаточно для того, чтобы они могли служить надежным основанием для датировки возраста, к тому же и встречаются они реже растительных остатков. Еще более редки остатки юрских позвоночных.

Изучение юрских флор, проведенное за последние 2—3 десятилетия, показало, что состав последних испытывал довольно значительные изменения не только во времени, но и в пространстве в пределах Евразии. Из этого следует, что для отдельных подразделений континентальной юры нет возможности установить единые палеофлористические комплексы, основанные либо на остатках листьев, либо на спорах и пыльце. Для каждой фитогеографической области, а частично и для ее подразделений — провинций, необходимо выяснить состав флористических комплексов, характеризующих соответственные части юрской системы и их отличие от разновозрастных комплексов соседних фитогеографических областей или провинций.

В связи с тем что международные стратиграфические подразделения как юрской, так и других систем основаны на этапности в развитии морских организмов, огромное значение для датировки возраста палеофлор приобретают разрезы окраин материков, сложенные чередованием морских и континентальных отложений. Именно здесь можно установить соотношения этих двух типов отложений и тем самым обосновать возраст палеофлор, остатки которых заключены в толщах континентального или прибрежно-морского происхождения. Полученные данные можно затем использовать для определения возраста континентальных толщ с растительными остатками, отлагавшихся во впадинах внутренней части континента.

К сожалению, изучение ископаемых флор и определение возраста континентальных отложений начались не с изучения разрезов, расположенных на окраинах материков, а с разрезов внутриматериковых впадин (Иркутский бассейн, Фергана), флоры которых сравнивались с удаленными, но более хорошо изученными флорами Западной Европы. Это привело к ряду ошибок, сказывающихся и до настоящего времени.

В своих выводах автор опирался на многочисленные работы палеоботаников и палинологов, довольно полный перечень которых он недавно приводил в сводных работах (Вахрамеев, 1969, 1970а; Вахрамеев и др., 1970). В предлагаемой статье ввиду экономии места даны ссылки лишь на самые необходимые или самые новые работы, не попавшие в опубликованные ранее списки.

В пределах Евразии для юрского времени выделяются две крупные фитогеогра-

¹ В кн.: Вопросы стратиграфии верхней юры. М., 1974. С. 12—19.

фические области — Индо-Европейская и Сибирская. Первая из них делится на четыре провинции — Европейскую, Среднеазиатскую, Восточноазиатскую и Индийскую, из которых только две первые захватывали в юрский период территорию СССР (Вахрамеев, 1964). Европейская провинция занимала, помимо юга Европейской части СССР, также и Кавказ, Сибирская область в средней юре охватывала Сибирь и весь Казахстан.

Остановимся вначале на проведении границы между нижней и средней юрой в районах, входящих в Индо-Европейскую палеофлористическую область.

В настоящее время наиболее полно изученными в пределах южных районов СССР, входящих в Индо-Европейскую область, являются юрские флоры Кавказа, изученные как по остаткам листьев, так и по спорам и пыльце, а также флоры Закаспия (Мангышлак, Туаркыр) и отчасти листовые флоры юго-западного окончания Гиссарского хребта (Кугитанг). На Русской платформе изучены спорово-пыльцевые комплексы средней и верхней юры. Во всех этих районах удалось в той или иной мере выснить соотношение континентальных и морских отложений. Так, в Дагестане аален представлен морскими отложениями с аммонитами, чередующимися с пачками, заключающими растительные остатки. В Грузии (Ткварчели, Ткибули) батский возраст континентальных отложений, с флорой, определяется залеганием между фаунистически охарактеризованными эффузивно-осадочными байосом и келловеем. Прибрежно-морские отложения келловоя как в Грузии, так и в Гиссарском хребте наряду с аммонитами и другими моллюсками содержат разнообразные растительные остатки. На Мангышлаке и Туаркыре как фауной, так и флорой охарактеризованы батские отложения. Кроме того, на Кугитаге остатки растений найдены в отложениях, непосредственно подстилающих и покрывающих морские отложения верхнего байоса с аммонитами.

В недалеком прошлом критерием для проведения этой границы по листовым остаткам считалось резкое сокращение или даже полное исчезновение таких представителей диптериевых папоротников, как *Clathropteris*, *Dictyophyllum* и *Thaumatopteris*, и также родов *Marattiopsis* и *Phlebopteris*. Именно их присутствие заставило В.Д. Принаду отнести батские флоры Грузии к лейасу, что сильно подорвало веру в правильность датировки возраста по палеоботаническим данным. Изучение ряда флор юга СССР в Западной Европе (Йоркшир, Сардиния), среднеюрский возраст которых определяется взаимоотношением континентальных и морских отложений, показало, однако, что ряд видов, принадлежащих к упомянутым родам, а именно *Marattiopsis muensteri* (Goepf.) Schimp., *M. hoerensis* (Schimp.) Thomas, *Clathropteris obovata* Oishi, *Phlebopteris polypodioides* Brongn., *P. dunkeri* Schenk, оказались распространенными как в нижней, так и в средней юре (вплоть до бата). При этом находки этих видов в средней юре вовсе не являются редкими. Тем самым их нельзя рассматривать в качестве раннеюрских реликтов (Вахрамеев, 1969). Вместе с тем ознакомление с обширной литературой показывает, что ряд видов диптериевых папоротников, такие, как *Clathropteris meniscioides* Brongn., *Dictyophyllum nilssonii* (Brongn.) Goepf., *Phlebopteris angustiloba* (Presl) Hirm. et Hoercham., *P. braunii* (Goepf.) Hirm. et Hoercham., ограничены в своем распространении только ранней юрой и, таким образом, могут являться руководящими формами для этого возраста.

То же самое можно сказать и о неокаламитах, до недавнего времени рассматривавшихся как исключительно поздне триасовые и раннеюрские формы. Ныне неокаламиты найдены в байосе Йоркшира — *Neocalamites hoerensis* (Schimp.) Halle, *N. pathorstii* Erdtmann; в аалене Туаркыра, байосе Кугитанга и Ткварчели — *N. hoerensis*, в байосе Дарваза — *Neocalamites* sp. Конечно, поздний триас и ранняя юра являются временем наибольшего расцвета неокаламитов, и именно с отложениями этого возраста связаны многочисленные остатки этих членистостебельных. Однако сейчас достаточно твердо установлено, что в меньшем количестве неокаламиты продолжали существовать и в средней юре.

Имеющиеся данные о флорах ранней и средней юры, возраст которых определяется соотношением со слоями, содержащими аммониты, позволяют наметить следующие особенности в изменении их состава при переходе от тоара к аалену. В аалене впервые появляются папоротники рода *Klukia* (наиболее распространенный вид — *K. exilis* (Phill.) Rasch.). Широкое распространение приобретают различные *Coniopteris*, очень редкие в тоаре. Особенного видového разнообразия они достигают в Среднеазиатской провинции, где насчитывается до 10 видов этого рода, достигающего своего расцвета в байосе. Несколько меньше их в Европейской провинции, откуда указываются *Coniopteris simplex* (L. et H.) Harris, *C. bella* Harris, *C. margaretae* Harris, *C. hymenophylloides* (Brongn.) Sew.

Вопросы, по которому пока нет единодушного мнения, это возможность присутствия представителей *Coniopteris* в тоаре. Дело в том, что, за одним исключением (Северный Кавказ, бассейн р. Кубани, р. Кнух), мы не знаем листовых флор, тоарский возраст которых устанавливался бы достаточно точно соотношением с морскими палеонтологическими характеристизованными отложениями.

Однако, изучая последовательность палеофлор в разрезах, сложенных континентальными отложениями, а таковые особенно многочисленны в Средней Азии (Мангышлак, Туаркыр, Кугитангтау, южный склон Гиссарского хребта, Дарваз, Фан-Ягноб, Южная и Восточная Фергана и др.), мы встречаем в комплексах, залегающих стратиграфически ниже заведомо среднеюрских флор, редкие *Coniopteris*, представленные 1—2 видами. Обычно такие флоры относятся к тоару (кокалинская свита Мангышлака, пестроцветная свита Туаркыра, нижний комплекс Шураба). *Coniopteris* обнаружены и в упомянутой выше тоарской флоре Северного Кавказа (р. Кнух). Встречаемые в этих отложениях формы определяются как *Coniopteris spectabilis* Brick, *C. hymenophylloides* (Brongn.) Sew., *C. lobata* (Old.) Halle. Все эти виды распространены и в отложениях средней юры.

В дотоарских флорах ни одного вида *Coniopteris* не было найдено. Указание на находку *Coniopteris* в домере Италии, сделанное мной (Вахрамеев, 1969), следует считать ошибкой, так как более поздние исследования (Wesley, 1965), не подтвердили этого определения.

На появление *Coniopteris* уже в тоаре косвенно указывает и присутствие в заведомо тоарских морских отложениях этого возраста на Северном Кавказе и в Днепровско-Донецкой впадине спор, неотличимых от спор, выделяемых из спорангиев *Coniopteris*. Казалось бы, эти находки давали однозначное решение в пользу присутствия кониоптерис с тоара, однако из-за простоты морфологии спор этого рода (гладкие трехлучевые споры) их часто смешивают со спорами других папоротников, например со спорами *Hausmannia*.

Подводя итоги, можно сказать, что присутствие 2—3 видов кониоптерис, остатки которых часто встречаются в исследуемой части разреза, может служить достаточным основанием для отнесения вмещающих отложений к средней юре. Появление кониоптерис обычно сопровождается сокращением видového разнообразия *Cladophlebis* и особенно исчезновением крупноперышковых видов этого рода. Особенно веским аргументом в пользу среднеюрского возраста для районов Средней Азии является появление видов кониоптерис с тонкорассеченными перышками (*C. pulcherrima* Brick, *C. embensis* Pryn., *C. angustiloba* Brick, *C. zindanensis* Brick, *C. fursenkoi* Pryn.).

При переходе от нижней к средней юре исчезают также такие виды диптериевых и матоиневых папоротников, как *Clathropteris meniscioides*, *C. elegans*, *Phlebopteris angustiloba*, *P. braunii*, *P. muensteri*, но зато в Европейской провинции появляются *Dictyophyllum rugosum* L. et H. и *Phlebopteris woodwardi* Leck. Такие виды, как *Clathropteris obovata* Oishi, *Phlebopteris polyodioides* Brongn., *P. dunkeri* Schenk, переходят из нижней юры в среднюю, не говоря уже о представителях рода *Marattiopsis*. Наконец, косвенным признаком для отнесения

флоры к среднеюрской может служить большое разнообразие нильссоний, более бедно представленных в нижней юре.

Хороший критерий для проведения границы между нижней и средней юрой дает спорово-пыльцевой анализ. Исследование морских тоарских отложений ряда южных районов СССР (Днепровско-Донецкая впадина, Северный Кавказ) показывает относительно высокое содержание пыльцы *Classopollis* (в среднем 25—30% и до 50% и более в отдельных пробах), тогда как в аалене ее количество падает до 2—3, реже 5%. Наоборот, содержание спор папоротникообразных, и в первую очередь спор, относимых к роду *Coniopteris*, а другими палинологами — к роду *Syathidites*, объем которого понимается более широко, в тоаре невелико, но резко возрастает в аалене, достигая 50% (Семенова, 1966; Ярошенко, 1965).

Наряду с этим в ааленском комплексе появляются споры *Selaginella rotundiformis* К.-М. и увеличивается количество спор *Klukisporites variegatus* Couper. Одновременно значительно сокращается количество спор диптериевых и матониевых папоротников. Подобные изменения в составе спорово-пыльцевых комплексов были обнаружены и в разрезах континентальной юры Мангышлака и Туаркыра (Виноградова, 1967), где они послужили основанием для проведения границы между тоаром и ааленом.

Более сложно обстоит вопрос о проведении границы между нижней и средней юрой на территории Сибирской фитогеографической области, охватывающей Сибирь и Казахстан. Ю.В. Тесленко (1970) в результатах своих многолетних исследований юрских флор Западной Сибири проводит эту границу в кровле отложений, содержащих *Neocalamites pibitoides* (Chachl.), *Clathropteris obovata* Oishi, *Phlebopteris polypodoides* Brongn., *Coniopteris humenophylloides* (Brongn.) Sew. и другими представителями этого рода. В нем также присутствуют *Raphaelia diamensis* Sew., *R. tarkensis* (Heer) Pryn. и многочисленные гинкговые, чекановские и хвойные.

Этот комплекс, именуемый в Иркутском бассейне усть-балейским, где он описан из нижней подсвиты присаянской свиты, была также обнаружен в Кузнецком бассейне по левому берегу р. Томи, выше сел. Черный Этап. Анализ спор и пыльцы (Ильина, 1968) показал, что эти отложения содержат значительное количество спор кониоптерис, тогда как такая характерная для ранней юры Сибири, форма как *Selaginella sanguinolentiformis* Sach. et Iijima, как правило, здесь отсутствует.

В более молодом комплексе, относимом Ю.В. Тесленко уже к низам средней юры, отсутствуют диптериевые и матониевые папоротники, исчезает *Neocalamites pibitoides* и еще большего разнообразия достигают *Coniopteris*. Последние представлены в Чулымо-Енисейском бассейне (нгатская свита), в Туве (эрбекская свита) и в Иркутском бассейне (верхняя подсвита саянской свиты) 5 или 6 видами.

Ю.В. Тесленко обосновывает такое проведение границы между нижней и средней юрой тем соображением, что на этом рубеже совершенно исчезают неокаламиты, диптериевые и матониевые папоротники, которые, как известно, более характерны для нижней юры. Исчезновение этих форм в Сибири и вместе с тем сохранение их в составе среднеюрских флор Индо-Европейской области этот исследователь объясняет похолоданием климата Сибири, которое приурочено, по его мнению, к границе тоара и аалена.

Сомнение в правильности вывода Тесленко об отнесении флоры усть-балейского горизонта и однотипной флоры из отложений, выступающих по р. Томи выше сел. Черный Этап, вызывает разнообразие встреченных в них *Coniopteris*. Из усть-балейского горизонта В.Д. Принадой определены *Coniopteris clavipes* (Heer) Pryn., *C. angarensis* Pryn., *C. humenophylloides* (Brongn.) Sew., *C. schmidtiana* (Heer) Tesl., *C. murryana* (Brongn.) Brongn. Последний вид почему-то не был указан Ю.В. Тесленко (1970). В отложениях, выступающих по р. Тому выше пос. Черный

Этап, обнаружены *Coniopteris hymenophylloides* (Brongn.) Sew., *C. angustiloba* Brick, *C. schmidtiana* (Heer) Tesl., *C. dahurica* Pryn., *C. kirgisica* Brick.

Такое изобилие кониоптерис, как мы знаем, по разрезам Индо-Европейской области, и в том числе по наиболее близким разрезам Южного Казахстана и Средней Азии, не характерно для верхов нижней юры (тоар), где встречаются лишь единичные представители этого рода, и при этом, как правило, в небольшом количестве экземпляров. Эти особенности свойственны нижней части средней юры.

Заметим, что из отложений, залегающих стратиграфически непосредственно выше, т.е. из верхней подсвиты присаянской свиты Иркутского бассейна и из нижних горизонтов средней юры Кузбасса, Ю.В. Тесленко (1970) и В.И. Ильина (1968, рис. 11) указывают наивысшее видовое разнообразие кониоптерис и наибольшее содержание пыльцы этого рода.

Но, как мы хорошо знаем на основании изучения многочисленных разрезов южных районов СССР и Западной Европы, максимума видового разнообразия род *Coniopteris* достигает в байосе, на отложении этого же возраста приходится максимум содержания спор этого рода. Можно полагать, что и в Сибири сохраняются те же взаимоотношения. Но если это так, то эти отложения следует датировать не ааленом, а байосом.

Все эти соображения заставляют не согласиться с мнением Ильиной и Тесленко и отнести флористический комплекс, включающий *Clathropteris obovata*, *Phlebopteris polypodioides* и несколько видов *Coniopteris*, не к тоару, а к низам средней юры (аалену). Таким образом, всю присаянскую свиту в Иркутском бассейне и всю осиновскую свиту Кузнецкого бассейна следует рассматривать как среднеюрские. Юрскую толщу, выступающую по р. Томи ниже пос. Черный Этап, содержащую наряду с *Neocalamites pinitoides*, *Clathropteris obovata* единственный вид *Coniopteris spectabilis*, я, как и Тесленко, датирую верхами нижней юры (тоар). Это подтверждается и составом спор, в числе которых указываются и споры *Selaginella sanguinolentiformis* Sach. et Iljina.

Характерно, что эти отложения помещены Ю.В. Тесленко (1970, приложение 1—2) не в низы осиновской свиты, а в нижележащую абашевскую свиту.

Граница между нижней и средней юрой в Западно-Сибирской низменности, Чулымо-Енисейском и Канском бассейнах не меняет своего положения по сравнению с представлениями Тесленко, поскольку в этих районах рассмотренной выше флористический комплекс не был обнаружен. Эта граница проводится здесь по заметному возрастанию видового разнообразия *Coniopteris*, резкого увеличения процентного содержания их спор и исчезновению таких древних спор, как *Selaginella sanguinolentiformis*, *Camptotriletes tenellus* Naum. et Iljina и др.

Граница средней и верхней юры в пределах Европейской и Среднеазиатской провинций Индо-Европейской области, проводимая в СССР по основанию келлоев, выражена очень отчетливо. С этой границей связано резкое изменение физико-географических условий, выразившееся в появлении пояса аридного климата, оказавшего сильное влияние на характер позднеюрской растительности южных и центральных районов Русской платформы, южной части Западно-Сибирской низменности, Кавказа и Средней Азии. В связи с потеплением климата северная граница Индо-Европейской области продвинулась к северу, до широтного отрезка нижнего течения Оби и оз. Байкал.

Богатые флоры, остатки которых обнаружены в прибрежно-морских отложениях нижнего келлоев Грузин и юго-западного окончания Гиссарского хребта, характеризуются почти полным исчезновением хвощовых и гинкговых и сокращением количества папоротников. Среди цикадофитов широкое распространение получают представители *Ptilophyllum* и *Nilssoniopteris*, тогда как число видов *Nilssonia* резко сокращается по сравнению с батом. Резко увеличивается количество остатков таких хвойных, как *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum*.

Данные изучения спор и пыльцы указывают на такие же изменения в составе спорово-пыльцевых комплексов. В келловее, и особенно в верхнем, резко сокращается количество спор папоротников и одновременно возрастает содержание пыльцы (50—60% и более) *Classopollis*, продуцировавшейся хвойными (семейство *Cheirolepidiaceae*), побеги которых описываются под родовым названием *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum*. Спорово-пыльцевые исследования, проведенные на огромной территории — от Молдавии на западе до Байкала и отрогов Гиссарского хребта на востоке, показывают в общем единообразную картину изменения спорово-пыльцевых комплексов на этой границе. Это дает возможность уверенно проводить границу между батом и келловеем по палеоботаническим и палинологическим данным (Вахрамеев, 1970). В пределах Индо-Европейской области при переходе от келловая к оксфорду количество пыльцы *Classopollis* еще более увеличивается, достигая 80—90% общего состава.

В Сибирской фитогеографической области граница между средней и верхней юрой проводится по остаткам растений менее отчетливо, так как этот рубеж не был отмечен здесь сколько-нибудь резким изменением физико-географических условий. К руководящим формам поздней юры здесь могут быть отнесены различные папоротники: *Cladophlebis aldanensis* Vachr. (широко распространенный вид от Чукотки до Забайкалья), *S. laxipinnata* Pryn., *S. orientalis* Pryn., *S. serrulata* Samyl., *Hausmannia bilobata* Pryn., *Raphaelia stricta* Vachr., широкое распространение получает *Raphaelia diamensis* Sew. С начала поздней юры появляются представители рода *Heilungia*, и среди них наиболее распространенная *Heilungia amurensis*. Характерной формой является также *Ctenis burejensis* Pryn. Спорово-пыльцевой комплекс верхней юры Сибирской области сходен со среднеюрским. Для него характерно присутствие спор *Selaginella rotundiformis* K.-M., *Cheiropleuria congregata* Bolch., *Camptotriletes anagrammensis* K.-M. и высокое содержание спор *Copiopteris* и *Osmunda*. Содержание пыльцы *Classopollis* невелико (1—5%). Четких отличий между средне- и среднеюрскими комплексами спор и пыльцы для Сибирской палеофлористической области пока еще не удалось установить.

Граница верхней юры и нижнего мела в пределах территории СССР, захватываемой Индо-Европейской областью, устанавливается по данным палинологических исследований. Отметим, что породы верхов юры и низов нижнего мела почти не содержат остатков листьев. Здесь можно выделить две крупные территории, отличающиеся составом разновозрастных комплексов спор и пыльцы.

В пределах первой из них, охватывающей Крым, Кавказ, Казахстан, Среднюю Азию и отчасти южные и центральные районы Западно-Сибирской изменности, спорово-пыльцевые комплексы волжского яруса (титона) и валанжина отличаются друг от друга главным образом постоянным присутствием в валанжине (*sensu lata*), хотя и в небольшом количестве, спор *Cicatricosisporites*, *Pilosporites* и *Appendicisporites*, обычно связываемых с схизейными папоротниками. Содержание пыльцы *Classopollis*, достигающее в верхах верхней юры 60% и более, редко опускается в валанжине ниже 30—40%. При этом отдельные пробы из датированных фауной отложений валанжина более южных районов (Туркмения, юг Казахстана) содержат пыльцу *Classopollis* в количестве, не уступающем содержанию этой пыльцы в волжском ярусе. Поэтому этот признак для отделения волжского яруса от валанжина нельзя признать для этих районов надежными. В этом случае надо опираться на появление спор схизейных. В пределах Западной Сибири содержание пыльцы *Classopollis* падает более заметно, с 30—75 до 10—20%.

Вторая территория охватывает южную и центральную части Русской платформы, здесь спорово-пыльцевые комплексы волжского яруса и валанжина более резко отличаются друг от друга. При переходе к валанжину содержание пыльцы *Classopollis* резко снижается, с 30—40 до 5—10%. Одновременно в комплексах появляются споры вышеупомянутых родов схизейных папоротников.

В Сибирской фитогеографической области верхнеюрские и нижнемеловые отложения богаты остатками листьев. Начало нижнего мела отмечается исчезновением позднеюрских форм, перечисленных ранее (особенно *Raphaelia diamensis*, *Cladophlebis aldaensis*), и появлением ряда раннемеловых видов. В состав руководящих форм неокома Ленского бассейна входят *Coniopteris nympharum* (Heer) Vachr., *C. setacea* (Pryn.) Vachr., *Cladophlebis lenaensis* Vachr., *C. pseudobifolia* Vachr., *Jacutopteris lenaensis* Vassil., *Aldania auriculata* Sam., *A. umanskii* E. Lebed. et Vachr., *Neozamites verchojanensis* Vachr., *Pseudocycas polypovii* (Novopokr.) Krassil. Для расположенного южнее Буреинского бассейна к этому списку добавляются *Cladophlebis povopokrovskii* Pryn., *Pterophyllum burejense* Pryn.

Раннемеловой возраст этого комплекса доказывается его присутствием в отложениях кигиляхской свиты нижнего течения р. Лены совместно с аммонитами среднего валанжина (*Polyplichites stubendorffii* и др.), а также в вышележащей угленосной кюсюрской свите.

Изменение состава спорово-пыльцевых комплексов на границе верхней юры и нижнего мела в Сибирской фитогеографической области заключается прежде всего в резком увеличении разнообразия спор, выражающемся в появлении различных *Cicatricosisporites*, *Pilosporites*, *Trilobosporites*. Вместе с тем исчезают *Selaginella rotundiformis*, *Heterolateratrites incertus* (Bolch.) Sladkov. Количество пыльцы *Classopollis* в верхней юре Сибирской области ничтожно (до 5%), в нижнем мелу эта пыльца практически не встречается.

Подводя итоги, мы видим, что континентальные отложения среднего и верхнего отделов юры хорошо отчлениются как друг от друга, так и от более древних и молодых отложений. При этом палеоботанические данные указывают, что наиболее сильное изменение состава флор происходит в основании келловея (Кавказ, Средняя Азия). Значительно меньше данных имеется у нас для проведения границы, отделяющей нижнюю юру (тоар) от средней (аален) в разрезах, сложенных континентальными образованиями.

Расчленение континентальных отложений юры на отдельные ярусы является еще делом будущего. В настоящее время только для средней юры Индо-Европейской области выявлены критерии, позволяющие находить внутри континентальных толщ примерные аналоги аалена, байоса и бата (Вахрамеев, 1969). Сделана также попытка выделения отдельных ярусов внутри средней юры южной части Западной Сибири как по листовым флорам (Тесленко, 1970), так и по палинологическим данным (Ильина, 1968).

Представляется, что руководящие комплексы как листовых остатков, так и спор и пыльцы, характеризующие отдельные ярусы юрской системы, удастся установить только для ограниченных территорий, так как при переходе к соседним районам состав их будет меняться. Несомненно, что выделение комплексов, характеризующих эквиваленты ярусов внутри континентальных отложений, потребует более тщательной диагностики видов и обработки растительных остатков из большего числа разрезов с их послойной привязкой. Изучение только количественных соотношений остатков, принадлежащих различным группам растений, вряд ли окажется для этого достаточным.

ЛИТЕРАТУРА

- Вахрамеев В.А. Юрские и раннемеловые флоры Евразии и палеофлористические провинции этого времени. М.: Наука, 1964. 263 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 102).
- Вахрамеев В.А. Ярусное расчленение средней юры южных районов СССР по данным палеоботаники // Сов. геология, 1969. N 6. С. 8—18.
- Вахрамеев В.А. Закономерности распространения и палеоэкология мезозойских хвойных *Cheirolepidiaceae* // Палеонтол. журн. 1970. N 1. С. 19—34.

- Вахрамеев В.А., Добрускина И.А., Заклинская Е.Д., Мейен С.В.* Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени. М.: Наука, 1970. 424 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 208).
- Виноградова К.В.* Спорово-пыльцевые комплексы юры Мангышлака и Западной Туркмении и их значение для стратиграфии угленосных и нефтегазоносных отложений: Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. М., 1967. 43 с.
- Ильина В.И.* Сравнительный анализ спорово-пыльцевых комплексов юрских отложений южной части Западной Сибири. М.: Наука, 1968. 110 с.
- Семенова Е.В.* Спорово-пыльцевые комплексы верхнего триаса (рэта) нижней и средней юры северо-западной окраины Донбасса // Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики. М.: Наука, 1966. С. 104—109.
- Тесленко Ю.В.* Стратиграфия и флора юрских отложений Западной и Южной Сибири и Тувы. М.: Недра, 1970. 270 с. (Тр. СНИИГГиМС; Вып. 42).
- Ярошенко О.П.* Спорово-пыльцевые комплексы юрских и нижнемеловых отложений Северного Кавказа и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1965. 108 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 117).
- Wesley A.* Fossil flora of the Grey Limestones of Veneto, Northern Italy, and its relationships to the other European floras of similar age // *Palaeobotanist*. 1965. Vol. 14, N 1, 2, 3. P. 124—130.

ГРАНИЦА СРЕДНЕЙ И ПОЗДНЕЙ ЮРЫ — ВАЖНЫЙ РУБЕЖ В ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ КЛИМАТА И РАСТИТЕЛЬНОСТИ СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ¹

При изучении геологической истории юрского периода установлено, что наиболее резкое изменение физико-географических условий, и прежде всего климата, происходит не на его нижней или верхней границе, а на рубеже средней и поздней эпох. Особенно ярко это проявляется при исследовании лагуниных и континентальных отложений, значительно распространенных в Северном полушарии, в котором общая площадь континентов больше, чем в Южном. Впрочем, и в размещении теплолюбивых морских организмов на границе средней и поздней юры отмечаются существенные перемены, указывающие на крупные климатические изменения в это время.

В байосе и бате большая часть Евразии, за исключением крайнего Северо-Востока СССР и части Западной Европы, представляла собой сушу. На юге на месте пояса альпийских сооружений располагался океан Тетис, простиравшийся от Карибского моря до Индокитая, где он соединялся с Тихим океаном. Северной Атлантике соответствовал узкий залив, расположенный к северу от Тетиса. Южной Атлантики, видимо, еще не существовало (Диц и др., 1974; Smith et al., 1973). Полуостров Индостан находился значительно южнее, чем в настоящее время.

Таймыр отделялся от остальной части Евразии широким проливом. Этот пролив соединял морской бассейн, занимавший нижнее течение р. Оби, с морем, которое покрывало большую часть северо-востока Азии. Крупный залив Тетиса в районе Кавказа захватывал нижнюю и среднюю части бассейна р. Волги, проникая к западу почти до г. Киева.

Трансгрессия, начавшаяся еще в батское время, продолжалась в течение всего келловоя, достигнув максимума в оксфорде. В результате этой трансгрессии море вторглось с севера на территорию Западно-Сибирской низменности, дойдя до широты г. Петропавловска. На Русской платформе возник меридиональный морской бассейн, занимавший площадь от современного Ледовитого океана до морей Паратетиса. Этот бассейн временами соединялся узким проливом с морями, покрывавшими Западную Европу. Несколько увеличилась площадь, занятая морем, и на северо-востоке Азии.

В Северной Америке морские осадки батского возраста известны только в западной части и по берегам Карибского моря. В оксфорде море проникло на западную окраину Североамериканской платформы, а также на территорию, примыкающую с севера к Карибскому морю, и на Флориду. Во второй половине поздней юры (кимеридж, титон) в Северном полушарии площадь, занятая морем, несколько сократилась по сравнению с оксфордом. Небольшая регрессия этого времени отмечена для Русской платформы и Западной Сибири, гораздо более значительная — для Северо-Востока СССР. Не менее крупная регрессия имела место на западе Северной Америки в связи с невадийским орогenezом.

Одновременно с трансгрессией, достигшей максимума в оксфорде, произошло потепление климата, особенно хорошо заметное в области средних широт (40—50°). На это указывает продвижение далеко на север рифообразующих мадрепоро-

¹ Сов. геология. 1976. N 4. С. 12—25 (совм. с М.П. Долуденко).

вых кораллов, появившихся в оксфорде в Англо-Французском бассейне, Северной Франции и Северной Швейцарии (Юрские годы), южных районах ФРГ, Кавказа, Таджикистана, а также в Северной Америке, в штатах Арканзас и Айдадахо (Beauvais, 1973). Вместе с кораллами мигрировали и некоторые теплолюбивые формы двустворок (*Diceras*) и гастропод (*Neipaea*).

С оксфордским веком связано также необычайно широкое распространение карбонатных пород в области Тетиса и прилегающих к нему с севера морских бассейнов (Страхов, 1951), что указывает не только на потепление климата, но и на увеличение его сухости. Резкое сокращение выносимого в море терригенного материала, связанное с уменьшением речного стока, — характерная черта аридного климата. Одной из причин, вызвавших потепление, возможно, явился приток теплых вод во вновь возникшие морские бассейны со стороны Тетиса (бассейны Русской платформы и Западной Европы, северная ветвь Платантатики). Однако вряд ли можно объяснить столь заметное потепление климата только этим процессом.

Несмотря на несомненное расширение площадей, занятых морем, в северной половине земного шара в это время резко усилилась климатическая дифференциация и, что особенно важно, появился пояс аридного климата, с небольшими перерывами огибавший все Северное полушарие (Страхов, 1960). Этот пояс хорошо устанавливается по распространению пород — индикаторов аридного климата как среди морских, так и среди континентальных отложений, и прежде всего по распространению эвапоритов. Последние, представленные в основном гипсами и реже каменной и калийной солями, связаны преимущественно с отложениями второй половины поздней юры.

В Западной Европе эвапориты появляются в отложениях пурбека Южной Англии, Франции, Швейцарии и северо-западной части ФРГ, а также в кимеридже и титоне Западной Украины. Широко распространены пестроцветные и красноцветные осадки и приуроченные к ним гипсы в отложениях титона Кавказа, Средней Азии и Западного Китая. В Таджикистане и смежных районах Туркмении, в Узбекистане, а также местами на Северном Кавказе с гипсами связаны залежи каменной, а иногда и калийной соли. Присутствие эвапоритов отмечено и в верхней юре Северной Африки.

Значительное распространение получают эвапориты в верхней юре западной половины США (штаты Нью-Мексико, Аризона, Колорадо, Юта, Вайоминг, Монтана, Южная Дакота). Поднятия в конце юры привели к отделению от моря огромного внутреннего озера, пестроцветные осадки которого, несущие признаки аридного климата, известны под названием "свита Моррисон". В ее составе принимают участие пестроцветные песчаники и конгломераты, пересланцающиеся с красными и зелеными сланцами, иногда встречаются прослои известняков. Возможно, что юрский возраст имеют и соли, открытые на дне Мексиканского залива (Роуи и др., 1962). Образование во время келловей-оксфордской трансгрессии неглубоких бассейнов нормальной солености в пределах платформ и последующие поднятия даже небольшой амплитуды привели к возникновению полуизолированных лагун, в которых в условиях аридного климата началось осаждение эвапоритов. Время формирования этих поднятий — вторая половина поздней юры.

Примечательно и изменение состава континентальных отложений на интересующем нас рубеже на территории Азии. В течение ранней и средней юры в многочисленных впадинах, как внутренних, так и прилегающих к морю, отлагались сероцветные, преимущественно угленосные осадки. В начале поздней юры картина меняется. В ряд прибрежных впадин в связи с их опусканием вторгается море (Западная Грузия, Маггышлак, Туаркыр, Таджикская депрессия, Западно-Сибирская низменность), о чем говорят смена угленосных отложений морскими. Во внутренних впадинах Средней Азии (Фергана), Казахстана, Сибири (Кузнецкий, Канский, Иркутский бассейны) и Китая (за исключением его северо-восточной части)

накопление угленосных толщ сменилось отложением пестроцветных и красноцветных, а в более северных впадинах — сероцветных терригенных осадков, не содержащих углей.

Подобное изменение континентальных формаций при переходе от средней юры к верхней, как и появление эвапоритов в составе формаций морского происхождения, с которым оно совпадает по времени, также указывает на аридизацию климата. Во впадинах, расположенных к северу от аридного пояса (Южноякутский бассейн, Вилюйская впадина, Приверхоанский прогиб, Буренский бассейн и др.), в поздней юре продолжали формироваться угленосные толщи, свидетельствуя о существовании здесь гумидного умеренно теплого климата. В большинстве впадин этой климатической зоны в ранней и средней юре накапливались мелководные терригенные морские осадки, сменявшиеся угленосными ввиду наступившей регрессии моря.

Совокупность приведенных данных позволяет достаточно точно оконтурить аридный пояс поздней юры (Страхов, 1960). По мере приближения к берегам Тихого океана из состава юрских отложений исчезают породы — индикаторы аридного климата (эвапориты, красноцветы, пестроцветы со стяжениями карбонатов). Выклинивание аридного пояса в этом направлении объясняется общими закономерностями циркуляции атмосферы, вследствие которых восточные берега континентов получают значительно больше влаги по сравнению с западными. Как известно, и современная аридная зона Евразии выклинивается в восточном направлении, не достигнув берегов Тихого океана.

Что же касается границы поздней юры и раннего мела, то здесь особенно существенных изменений физико-географической обстановки не происходило. Обращаясь к работам Н.М. Страхова (1960) и В.М. Синицына (1966), мы видим, что в неокоме в Северном полушарии по-прежнему сохраняется пояс аридного климата, ограниченный распространением пород-индикаторов, причем его контуры лишь в деталях отличаются от контуров такого же пояса в позднеюрское время.

Аридизация климата, захватившая широтный пояс, вызвала резкое угнетение произрастающей в его пределах растительности и прекращение торфообразования, что значительно уменьшило количество органического вещества, поступавшего в морские и озерные бассейны. Соответственно исчезли и связанные с угленосными отложениями местонахождения остатков растений. Смена восстановительной среды на окислительную в придонных частях внутренних озерных бассейнов привела к смене сероцветных отложений красноцветными или пестроцветными. Остатки растений, попадавшие на дно бассейнов, подвергались в условиях окислительной среды разрушению. Значительно разрушались даже такие стойкие части растений, как споры и пыльца, оболочка которых (экзина) в условиях восстановительной среды обладает большой прочностью. Это и обусловило почти полное отсутствие местонахождений растительных остатков позднеюрского возраста в континентальных отложениях засушливого пояса.

Большинство местонахождений позднеюрских растений связано с прибрежно-морскими, преимущественно карбонатными отложениями, в которых наряду с ними встречаются остатки морских организмов, в том числе и аммониты. Естественно, что эти местонахождения отражают состав прибрежной растительности. В последние годы растительные остатки описаны в ряде местонахождений из келловей Грузии (Долуденко и др., 1969), келловей Гиссарского хребта (Лучников, 1972), оксфорда Польши (Liszkowski, 1972), кимериджа Турции (Corsin et al., 1969), титона ФРГ (Kuhn, 1961), из келловей—кимериджа центральных и восточных районов Франции (Barale, 1970, 1972, 1973, 1975; Barale et al., 1974; Contini, 1972; Lemoigne et al., 1968).

Некоторое исключение — местонахождения остатков растений, связанные с отложениями крупного солоноватоводного озера, располагавшегося севернее г. Чим-

кента в южной части хр. Каратау (Долуденко и др., 1975). Растительные остатки обнаружены здесь в двух свитах. Верхняя — карабастауская свита сложена тонкослонистыми глинистыми доломитизированными карбонатными породами, содержащими, помимо остатков разнообразных растений, отпечатки насекомых, рыб, летающих ящеров, водных черепах и др. Возраст ее устанавливается по палинологическим данным как верхний келловей—кимеридж; не исключено, что верхняя часть свиты сформировалась уже в титоне. Нижняя — боролсайская свита, сложенная аргиллитами, алевролитами и горючими сланцами, включает ряд форм, присутствующих в карабастауской свите, однако комплекс здесь значительно беднее, а сохранность остатков растений хуже. Возраст по палинологическим данным определяется как нижний—средний келловей. Еще одно местонахождение позднеюрской флоры, связанное с отложениями огромного внутреннего озера, известно в Северной Америке (свита Моррисон), где обнаружены стволы *Cusacoeidea*.

Для всех упомянутых флор характерна бедность папоротниками. Они представлены в основном родом *Stachypteris*, остатки которого найдены как в прибрежно-морских (Изер, Франция), так и в озерных (хр. Каратау) отложениях, и формальными родами *Cladophlebis* и *Sphenopteris*. Найденные в хр. Каратау обрывки фертильных перьев показывают, что сфеноптероидные папоротники принадлежат к роду *Coniopteris*. Число отпечатков папоротников в каждом из этих местонахождений очень мало. Исключение составляют озерные отложения хр. Каратау, где остатки листьев *Stachypteris* и *Coniopteris*—*Sphenopteris* относительно много и, кроме того, встречены фрагменты листьев *Hausmannia* и *Clathropteris*. Остатки хвощей, как правило, присутствуют вместе с папоротниками, но в поздней юре находки хвощей очень редки. Ассоциации, в состав которых входили эти растения, видимо, тяготели к относительно более влажным местообитаниям.

Интересно распределение птеридоспермов (см. таблицу), представленных родами *Rachypteris* (4 местонахождения), *Cusacopteris* (3 местонахождения) и *Stenozamites* (2 местонахождения). Во Франции, кроме того, встречены листья *Rhaphidopteris*, не отмеченные пока в других местонахождениях. Остатки птеридоспермов, многочисленные в большинстве местонахождений, связанных с прибрежно-морскими отложениями, отсутствуют в озерных образованиях хр. Каратау. В отложениях средней и нижней юры они также приурочены к осадкам, отлагавшимся вблизи моря или в его мелководной зоне. В связи с этим неоднократно высказывалось предположение, что юрские птеридоспермы, в частности представители наиболее распространенного рода *Rachypteris*, росли в прибрежной морской полосе. Они входили в состав растительных сообществ — аналогов современных мангров.

В Грузии и в хр. Каратау отмечены листья кейтониевых — *Sagenopteris*. Большое разнообразие обнаруживают беннеттитовые (см. таблицу), представленные многочисленными отпечатками. Среди них наиболее распространены *Otozamites* (8 местонахождений), *Zamites* (6 местонахождений), *Ptilophyllum* (4 местонахождения). Значительно уступают по распространенности *Apomozamites* (1 местонахождение), *Nilssoniopteris* (1 местонахождение), *Pseudocycas* (2 местонахождения), *Sphenozamites* (2 местонахождения), *Pterophyllum* (3 местонахождения). Последний род очень разнообразен в Грузии, где М.П. Долуденко (Долуденко, Сванидзе, 1969) описала 12 видов; редкие находки *Pterophyllum* известны в хр. Каратау. В других местонахождениях он не обнаружен. Из хр. Каратау известны и репродуктивные органы беннеттитов: *Williamsonella*, *Williamsonia*, *Weltrichia*. Реже встречаются цикадовые: *Nilssonia* (3 местонахождения), *Pseudoctenis* (3 местонахождения), *Apoldia* (1 местонахождение), *Paracycas* (2 местонахождения).

Остатки гинкговых обнаружены в Зольхофене, ФРГ (*Furcifolium*), в Грузии (*Sphenobaiera*, *Eretmophyllum*, *Pseudotorellia*) и в хр. Каратау (*Ginkgoites*, *Baiera*, *Sphenobaiera*, *Eretmophyllum*, *Pseudotorellia*). Одиночные отпечатки чекановских

Распространение остатков некоторых родов растений в местонахождениях позднюрских флор в зоне семиаридного и аридного климата Евразии

	Франция				Зольнхофен (ФРГ) (титон)	Польша (оксфорд)	Турция (нижний кимеридж)	СССР			
	Севернее г. Пуатье (келловей)	Севернее г. Пуатье (оксфорд)	Бургундия (келловей)	р. Изер (кимеридж)				Грузия (келловей)	Гиссарский хребет (келловей)	хр. Каратау (боролсайская свита)	хр. Каратау (карабагтауская свита)
Equisetum, Equisetites					1			1			
Stachypteris				1							1
Sphenopteris, Coniopteris				4				1	1		6
Cladophlebis								1		1	1
Ctenozamites					1			1			
Cycadopteris	1		3					2			
Pachypteris				1	1			1	1		
Sagenopteris								3		1	1
Nilssonia								1		1	2
Androstrobus			1								
Paracycas								3			1
Apoldia				1							
Pseudoctenis				1				9		1	
Anomozamites										1	
Cycadolepis				3				3		1	
Nilssoniopteris								6			
Pterophyllum								12		1	1
Otozamites	1		2		1	1		2	4	1	5
Ptilophyllum	1							2	1		1
Pseudocycas				1				1			
Sphenozamites				1							1
Zamites, Zamiophyllum				1	1	1		1			2
Araucarites, Araucario-dendron	1			1				1			1
Brachyphyllum	1	1			1	1	2	3	1	1	7
Pagiophyllum				5	1	1		3	2	1	5
Palaeocypris			1		1						
Elatocladus								2		2	3
Masculostrobus				1						1	
Podozamites						1		1			2
Pityophyllum										2	1
Pityospermum										12	9

(Czekanowskia, Phoenicopsis) найдены пока только в хр. Каратау. Наиболее широко распространены среди позднеюрских флор Евразии хвойные, а именно *Pagiophyllum* (7 местонахождений) и *Brachyphyllum* (9 местонахождений). Реже встречаются *Podozamites* (3 местонахождения), *Eladocladus* (3 местонахождения), *Palaeosurpis* (2 местонахождения) и мужские стробилы — *Masculostrobos* (2 местонахождения). В хр. Каратау обильны остатки, связываемые с *Pinaceae*. Они представлены семенами с летучками (*Pityospermum*), реже целыми стробилами (*Pityostrobos*) и обрывками хвои (*Pityophyllum*).

Сравнение позднеюрских флор аридного пояса с более древними среднеюрскими флорами показало, что многочисленные местонахождения последних приурочены к угленосным отложениям, формировавшимся как во внутренних впадинах, так и в полосе континентов, прилегавшей к морским бассейнам. Подробная характеристика среднеюрских флор дана в работе В.А. Вахрамеева (1964).

Бросается в глаза обеднение видového и отчасти родового состава позднеюрских флор по сравнению со среднеюрскими. Заметно сокращается количество таксонов папоротников и их остатков. Становится меньше хвощей. Нильссонии, очень широко распространенные в среднеюрскую эпоху, отмечены только в двух местонахождениях позднеюрского возраста. Уменьшается разнообразие как гинкговых, так и особенно количество захороненных остатков этих растений. Остатки чекановских, многочисленных в средней юре, обнаружены лишь в верхней юре хр. Каратау. Заметно изменяется состав хвойных: резко сокращается количество подозамитов и древних сосновых (*Pityophyllum*, *Pityostrobos*, *Pityospermum*), зато хейролепидиевые, к которым относятся побеги *Brachyphyllum*, *Pagiophyllum*, а возможно, частично и *Eladocladus*, получают необычно широкое распространение, становясь доминирующей группой. Сохранили, а относительно других групп и увеличили значение беннеттитовые, преимущественно *Otozamites*, *Zamites* и *Ptilophyllum*. В приморской полосе были широко развиты птеридоспермы.

Смена пород — индикатор климата (средняя юра — угленосные тощи, верхняя юра — пестроцветные, красноцветные, карбонатные толщи) — указывает на замену гумидного жаркого климата на аридный и семиаридный также жаркий климат. Это дает возможность утверждать, что такие исчезнувшие или сильно сократившиеся разнообразие в данном климатическом поясе группы растений, как нильссонии, гинкговые, чекановские и подозамиты, плохо перенесли наступившие засушливые условия, тогда как хейролепидиевые и беннеттитовые хорошо к ним приспособились. Если обратить внимание на строение листьев у этих групп, то станет заметным, что все они обладали толстой кутикулой, делавшей их кожистыми и плотными, устьица у большинства из них были глубоко погружены и прикрыты папиллами. Кроме того, листья хейролепидиевых сильно редуцированы. Очень толстой кутикулой обладали птеридоспермы. Папоротники *Stachypteris* имели мелкие утолщенные перышки.

Указанные особенности строения уменьшали испарение, помогая растениям выжить при наступлении засушливого климата. Подобные соображения находят подтверждение и в том, что севернее, за пределами засушливого пояса, и прежде всего в Сибири, занятой Сибирской фитогеографической областью, в растительности поздней юры продолжали доминировать папоротники, хвощи, гинкговые, чекановские, подозамиты и древние сосновые. Широкое распространение имели здесь нильссонии. О влажном климате этой области свидетельствует продолжавшееся накопление угленосных толщ, а также отсутствие красноцветных и пестроцветных образований. Бедность беннеттитовыми Сибирской области обычно объясняется относительно более прохладным климатом, что хорошо согласуется с отсутствием в отложениях морей, омывающих Северную и Северо-Восточную Азию, карбонатных пород. В Индостане, располагав-

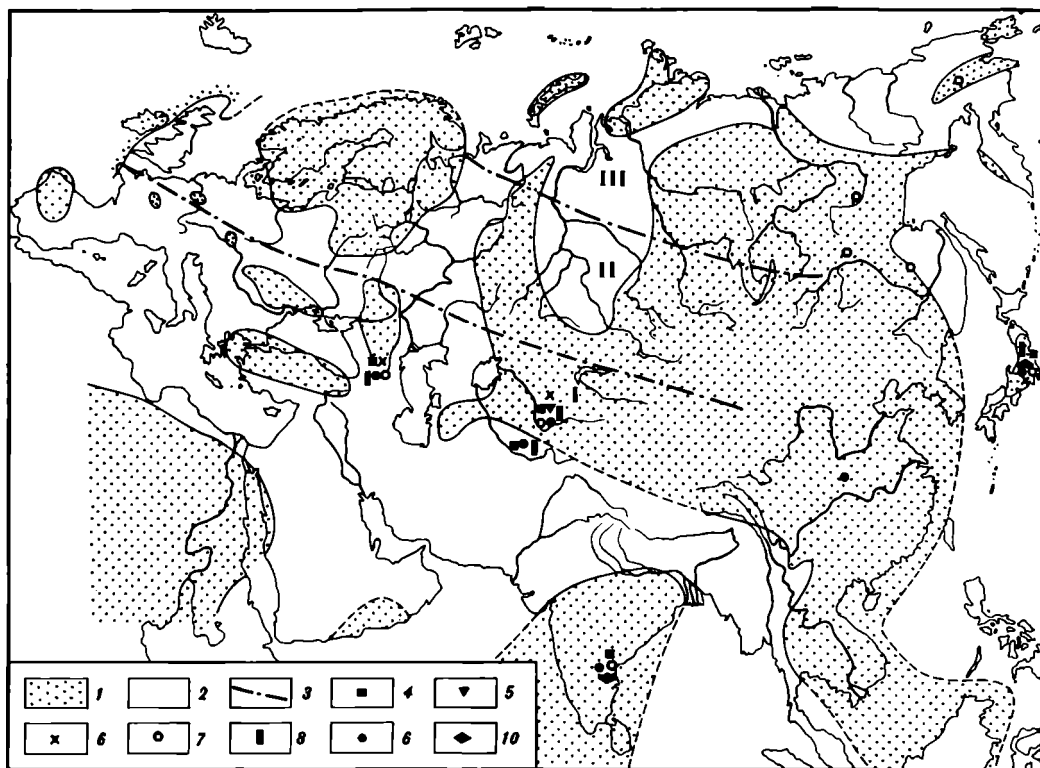


Рис. 1. Схематическая карта расположения пояса аридного климата в поздней юре и зон с различным содержанием пыльцы *Classopollis*

1 — суша; 2 — море (границы суши и моря даны для оксфорда—кимериджа); 3 — границы трех зон с различным содержанием *Classopollis*, %: I — от 80 до 90—100, II — от 45 до 50, III — 10 и менее (граница зон II и III совпадает с границей Индо-Европейской и Сибирской палеофлористических областей); местонахождения беннеттитовых: 4 — *Otozamites*, 5 — *Sphenozamites*, 6 — *Pseudocycas*, 7 — *Pterophyllum*, 8 — *Zamites*, 9 — *Ptilophyllum*, 10 — *Dictyozamites*

шемся к югу от аридного пояса, во влажном экваториальном поясе, беннеттитовые и родственные им пентакселовые были широко распространены.

Вероятно, закономерно, что в хр. Каратау, расположенном на северной окраине аридного пояса, в составе позднеюрских флор сохранились относительно много гинкговых и даже отдельные чекановские. Представители именно этих групп растений пользовались широким распространением в расположенной севернее Сибирской фитогеографической области.

В качестве примера, показывающего, что вне зоны влияния аридного климата в составе палеофлор при переходе от средней юры к поздней не произошло существенных изменений, можно привести местонахождения, связанные с отложениями кимериджа п-ова Сазерленд (Шотландия). По родовому составу эта флора очень сходна со среднеюрскими флорами Западной Европы, но резко отличается от однообразных флор Франции, находившихся в аридном поясе. Флора Сазерленд богата разнообразными папоротниками (*Marattiopsis*, *Phlebopteris*, *Matonidium*, *Hausmannia*), нильсониями, гинкговыми, присутствуют и чекановские.

Посмотрим, что происходит с составом спорово-пыльцевых комплексов при переходе от средне- к верхнеюрским отложениям. Для этого обратимся к работам советских палинологов, в которых приведен не только систематический состав, но и количественное соотношение основных таксонов спор и пыльцы. Анализ

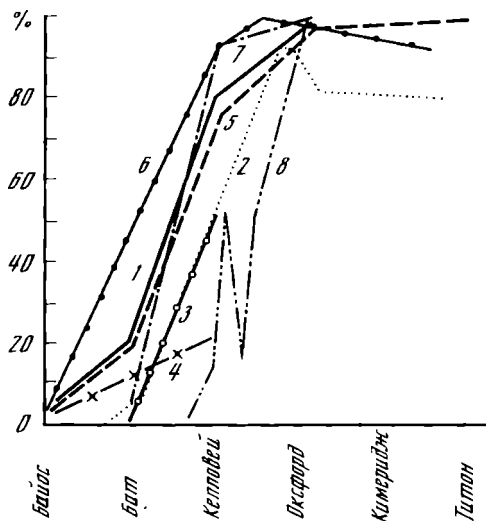


Рис. 2. График изменения содержания пыльцы *Classopollis* в средне- и верхнеюрских отложениях южных районов СССР (южная зона)

1 — Преддубровский прогиб (Петросьянц и др., 1968); 2 — Воронежская антеклиза (Шрамкова, 1970); 3 — Грузия (Долуденко и др., 1969); 4 — Южный Мангышлак (Мезозойские..., 1970); 5 — Устюрт (Алимов и др., 1973); 6 — Бухаро-Хивинская область (Споры..., 1971); 7 — южный склон Гиссарского хребта (А.Г. Косенкова, 1975 г.); 8 — Каратау Южный Казахстан (Сакулина, 1971)

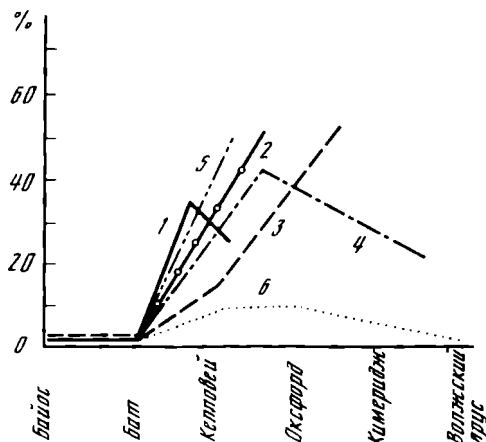


Рис. 3. График изменения содержания пыльцы *Classopollis* в средне- и верхнеюрских отложениях центральных и северных районов Европейской части СССР, Западной и Северной Сибири (средняя и северная зоны)

1 — Костромская область (Добруцкая, 1968, 1969); 2 — Вятско-Камская впадина (Орлова, 1967); 3 — Березово-Шанмский район, Западная Сибирь (Ровнина, 1971, 1972); 4 — Обь-Иртышское междуречье (Войцель и др., 1966); 5 — Чулымо-Енисейская впадина (Ильина, 1968); 6 — Енисейско-Хатангский прогиб (Бондаренко, 1970)

огромного материала позволил выделить для поздней юры на большей части территории СССР три зоны, отличающиеся друг от друга составом разновозрастных комплексов, и прежде всего содержанием пыльцы *Classopollis* (рис. 1). Эта пыльца продуцировалась хвойными семейства *Cheigolepidiaceae*, обладавшими побегами, которые относятся к формальным родам *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum*, реже к *Elatocladus* (Вахрамеев, 1970, 1975; Barnard, 1968). Заметим, что в некоторых случаях побеги такого строения могут принадлежать и другим группам хвойных, в частности семейству *Агаусациеae*.

Южная зона охватывала Молдавию, Украину, Кавказ, большую часть Казахстана и Среднюю Азию. Еще восточнее, уже в пределах Китая, она исчезает. Палинологические комплексы байоса этой зоны состоят преимущественно из спор. Хвойных обычно меньше половины, а содержание пыльцы *Classopollis* не превышает 15%, чаще всего 5%.

В батских отложениях количество *Classopollis* заметно увеличивается, но весьма неравномерно. В большинстве проб из различных районов содержание этой пыльцы составляет 5—15%, а в отдельных пробах достигает 40%. Вновь возрастает количество указанной пыльцы в нижнем келловее, в среднем до 50—60%. В верхнем келловее и оксфорде пыльца *Classopollis* составляет 80—95% палинологических комплексов, а в некоторых пробах — 100%. В киммеридже ее содержание остается либо на том же уровне, либо немного снижается. Эти соотношения показаны на кривых (рис. 2), построенных по данным ряда исследователей (Алимов и др., 1973; Мезозойские..., 1970; Петросьянц и др., 1968; Сакулина,

1971; Споры..., 1971; Шрамкова, 1970; Ярошенко, 1965) (А.Г. Косенкова, 1975 г.). В южную зону, вероятно, входят вся Южная Европа и Северная Африка. Ввиду резкого преобладания карбонатных пород в верхней юре Южной Европы, богатых разнообразной фауной, не было необходимости в проведении палинологических исследований отложений данного возраста. Поэтому сведений о соответствующих палинологических комплексах в литературе нет. В Египте (Комарова и др., 1973) содержание пыльцы *Classopollis* в континентальной верхней юре достигает 40%.

Средняя зона включала центральные части Русской платформы, северную часть Казахстана и южную часть Западно-Сибирской низменности (рис. 3). В отложениях байоса средней зоны заметно преобладают различные споры, пыльца *Classopollis* не была отмечена. В бате содержание пыльцы *Classopollis* составляет 1—2% и лишь в отдельных пробах достигает 4—5%. В течение келловейского времени оно быстро возрастало, от 7—15% в нижнем до 20—50% в верхнем келловее и оксфорде. Так, в оксфорде Англии (Болховитина, 1973) пыльца *Classopollis* составляет 20—40% комплекса, в бассейне р. Иртыш (Ровнина, 1971, 1972) — 40—90% и на Обь-Иртышском водоразделе — 28—57% (Войцель и др., 1966; Ильина, 1968; Палеоландшафты..., 1968). В оксфорде северных районов Русской платформы, представленном морскими отложениями открытого моря, пыльцы и спор очень мало, но в прибрежных образованиях волжского яруса Вятско-Камской впадины (Орлова, 1967) и Костромской области (Добруцкая, 1968, 1969), богатых спорами и пыльцой, содержание *Classopollis* достигает 50—60%.

В северной зоне, располагающейся к северу от линии, соединяющей широтное течение р. Оби с северной оконечностью оз. Байкал, пыльца *Classopollis* обнаружена Н.М. Бондаренко (1970) в прибрежно-морских отложениях келловей и оксфорда Енисейско-Хатангской впадины в количестве 9—10% (среднее по данным ряда проб). В волжском ярусе ее содержание падает до 1—4%. В угленосных отложениях верхней юры Якутска (Фрадкина, 1967) встречены лишь единичные зерна *Classopollis*.

Приведенные данные показывают, что в келловее и оксфорде южной зоны содержание пыльцы *Classopollis* составляет 80%, а иногда 90—100% палинологического комплекса, в средней зоне оно уменьшается до 45—50%, а в северной — до 10% и менее. Возникает вопрос: какие же компоненты замещают в спорово-пыльцевых спектрах пыльцу *Classopollis* в направлении с юга на север? Это прежде всего споры папоротников и плауновых, а среди голосеменных — одномешковая пыльца хвойных, в том числе одномешковая пыльца, определяемая нашими палинологами как *Sciadopitys* или, реже, *Tsugaepollenites*. Особенно много ее в отдельных районах средней зоны (Русская платформа, Западная Сибирь).

В северной зоне состав комплексов неоднороден. Так, например, в Енисейско-Хатангской впадине в отложениях бата—оксфорда преобладают споры, а содержание мешковой пыльцы не превышает 30%, в волжском ярусе доминируют последние. В Вилюйской синеклизе и Приверхоянском прогибе в бате и верхней юре преимущественно распространены споры, а мешковая пыльца составляет 15—25% комплекса. В северной зоне в сколько-нибудь заметном количестве пыльца *Sciadopitys* не обнаружена. Пыльца гинкговых, как правило, не отделяется от пыльцы беннеттитовых и цикадовых (так как морфология их очень сходна) и объединяется под общим названием "*Cycadopites*". Таким образом, соотношение гинкговых с беннеттитовыми и цикадовыми по результатам изучения пыльцы пока установить не удастся. Содержание этой пыльцы обычно не превышает 10%.

Сопоставим палинологические материалы с данными о составе позднеюрских флор, полученными по макроостаткам. Изменение соотношений в сторону резкого сокращения высших споровых растений, и прежде всего папоротников, при переходе от бата к келловее и далее к оксфорду и кимериджу в

пределах пояса, подвергшегося аридизации, устанавливается как по палинологическим, так и по палеоботаническим данным. Резкому возрастанию количества пыльцы *Classopollis* соответствует заметное увеличение числа побегов *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum* в местонахождениях позднеюрских флор. Отмечаются и некоторые несоответствия.

В местонахождениях позднеюрского возраста аридного пояса имеется много остатков беннеттитовых и меньше цикадовых (листья, стробилы). Количество же пыльцы *Susadorpites*, часть которой, несомненно, принадлежала этим группам растений, оказывается незначительным (несколько процентов), а на долю пыльцы *Classopollis* приходится 80% состава палинокомплексов. Такое несоответствие можно объяснить, вероятно, тем, что хейролепидиевые, подобно современным сосновым, продуцировали очень много пыльцы, тогда как беннеттитовые, обладавшие относительно небольшим количеством стробилов, производили пыльцы значительно меньше. Возможно, что часть беннеттитовых опылялась насекомыми или с помощью апомиксиса.

В более ранних работах (Вахрамеев, 1970; Палеозойские..., 1970) уже высказывалось мнение о теплолюбивости хейролепидиевых и хорошей приспособленности их к засушливым условиям. Новые материалы (1970—1975 гг.) подтверждают эти выводы. Количество пыльцы *Classopollis*, а также побегов *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum* сокращается в отложениях любого яруса юры или мела в направлении с юга на север. Поэтому увеличение содержания пыльцы *Classopollis* до 10% в келловее и оксфорде Енисейско-Хатангской впадины (в байосе и бате единичные зерна) и еще более значительное их содержание в отложениях верхней юры средней зоны указывают на существенное потепление климата Евразии в начале поздней юры. Об этом же свидетельствует и продвижение к северу таких теплолюбивых организмов, как кораллы.

Небезынтересно отметить, что хвойные, продуцировавшие пыльцу *Classopollis*, по-видимому, избегали заболоченных низин, в которых происходило торфообразование. На схемах распространения пыльцы *Classopollis* в тоарских и батских отложениях Казахстана и прилегающей части Средней Азии (Значение..., 1973) можно видеть, что прибрежно-морские и континентальные безугольные образования этого возраста на Мангышлаке, в Туркмении и Южном Казахстане содержат значительное количество пыльцы *Classopollis*, тогда как в угленосных толщах того же возраста, формировавшихся во внутренних впадинах Центрального и Южного Казахстана, содержание пыльцы колеблется от 1 до 5%.

Такое же соотношение наблюдается в тоарских отложениях Кавказа (Ярошенко, 1965). При захоронении спор и пыльцы в осадках заболоченных низин пыльца хейролепидиевых, произраставших на окружающих склонах, естественно, должна была попадать туда в относительно небольшом количестве, тогда как споры растущих в низинах папоротников захоронялись в изобилии. Исследования в Аргентине (Volkheimer et al., 1975) показали, что и здесь в лагунных отложениях альба, включающих залежи гипса и каменной соли, содержание пыльцы *Classopollis* составляет 62,5%. Преобладание этой пыльцы отмечено и в юрских прибрежно-морских и континентальных терригенных отложениях, тогда как в угленосных толщах содержание ее резко сокращается, а количество спор возрастает.

Обилие пыльцы *Classopollis* в прибрежно-морских осадках, отлагавшихся в условиях субтропического, а возможно, даже и тропического климата, привело некоторых исследователей (Hughes et al., 1967) к выводу, что хвойные, продуцировавшие эту пыльцу, были представителями мангровой растительности. Такому мнению противоречат находки пыльцы *Classopollis* в осадках, формировавшихся вдали от береговой линии юрских морей. Это хорошо видно на картах распространения данной пыльцы, составленных для отдельных ярусов юры и мела (Значение..., 1973).

Так, для келловея и оксфорда—титона содержание пыльцы *Classopollis* в хр. Каратау, по юго-восточному борту Тургайского прогиба, в Северном и Северо-Востоном Казахстане составляет 30—50%, а иногда и более. Однако большинство этих районов, например район г. Павлодара или г. Кушмуруна (Тургай), судя по палеогеографическим картам, было удалено от берега моря на расстоянии порядка 500—700 км.

Возрастание количества пыльцы *Classopollis* в прибрежно-морских осадках трансгрессирующего моря вызывается затоплением низменных берегов и произраставшей на них растительности. После затопления преобладающая часть пыльцы, захороняющейся в морских осадках, будет поступать со склонов. А именно там, по нашему мнению, и произрастали преимущественно хейролепидиевые. Резкое увеличение количества пыльцы *Classopollis* в районах аридизации и одновременное сокращение мешковой пыльцы хвойных, и особенно спор, свидетельствуют о хорошей приспособляемости хейролепидиевых к засушливым условиям. Однако нельзя утверждать, что хейролепидиевые обитали исключительно в условиях засушливого климата. Большое количество пыльцы *Classopollis* обнаружено, например, в тоарских отложениях Кавказа и Закаспия, где климат в это время был жарким, но отнюдь не засушливым.

Ранее отмечалось повышение содержания *Classopollis* (10%) в келловее и оксфорде Енисейско-Хатангской впадины, которая, однако, находилась далеко к северу от аридного пояса. Это следует связывать с потеплением климата в позднеюрскую эпоху, распространившимся и на районы, расположенные далеко к северу, но сколько-нибудь заметного увеличения сухости климата Западной Сибири не происходило. Подлинным доминантом хейролепидиевые могли становиться только в условиях жаркого и засушливого климата, препятствовавшего произрастанию более влаголюбивых растений (южная зона).

Данные изучения листовых флор и палинологических комплексов показывают, что в Северной Африке и южной половине Евразии (исключая ее юго-восточные и восточные районы, а также Индостан, располагавшийся в то время в Южном полушарии) в начале келловея произошло резкое изменение растительности, связанное с появлением широтного аридного пояса, выклинивающегося на востоке. Это изменение обусловлено не эволюционным процессом, а резкой сменой экологической обстановки, повлекшей за собой смену экосистем.

Влаголюбивые леса среднеюрской эпохи, в верхнем ярусе которых преобладали гинкговые, древние сосновые и подозамитовые, а в нижнем — папоротники, цикадовые и беннеттитовые, уступили место низкорослым жестколистным вечнозеленым лесам, среди которых доминировали хейролепидиевые и беннеттитовые. Засушливый климат вряд ли благоприятствовал развитию сомкнутых лесов, скорее всего, это было редколесье. По аналогии с растительностью современных засушливых районов (арчевые леса Средней Азии, маквис Южной Франции, чаппараль западных районов США) можно предположить, что хейролепидиевые представляли собой низкорослые древовидные формы, росшие группами или поодиночке на большем или меньшем расстоянии друг от друга.

Вместе с хейролепидиевыми, напоминающими по характеру хвои можжевельник, росли и беннеттитовые, обладающие прочными крупными жесткими перисторассеченными листьями и невысокими стволами (Delevogyas, 1971). Немногочисленные папоротники, представленные исключительно травянистыми формами, произрастали в нижнем ярусе в тени, создаваемой растениями верхнего яруса. Значительные пространства на водоразделах могли быть вовсе лишены растительности.

На севере и северо-востоке, где климат, как и в средней юре, оставался влажным и относительно прохладным, растительность изменялась мало. Здесь по-прежнему господствовали гинкговые, чекановские, древние сосновые, подозамитовые, образовавшие сомкнутые, местами заболоченные леса. Беннет-

тентов в этих районах было мало или они полностью отсутствовали. Цикадовые, особенно нильссонин, встречались в большем количестве. Папоротники также разнообразны, количество их отпечатков довольно велико.

Изучая развитие юрских флор Восточной Сибири (Сибирская область), в ряде мест которой на протяжении средней и поздней юры (Южная Якутия) накапливались угленосные толщи, мы наблюдаем крайне постепенное изменение систематического состава растений, обусловленное в основном эволюционным процессом. При разделении отложений средней и верхней юры здесь приходится пользоваться сменой комбинаций руководящих форм, так как уловить сколь-нибудь существенную перестройку растительности (т.е. смены экосистем) не удастся. Наоборот, в южной и средней зонах, входящих в состав Синийско-Европейской подобласти (Вахрамеев, 1975), отчетливо наблюдается смена экосистем, вызванная изменением физико-географической среды.

Отсутствие достаточного количества местонахождений юрских растений в Северной Америке и неполнота палинологических данных не позволяют проследить изменение растительности на границе средней и верхней юры на этом континенте. Судя, однако, по смене литологических формаций, отражающей изменение окружающей обстановки, не остается сомнений в том, что и здесь влаголюбивая растительность среднеюрской эпохи сменилась жестколистной, приспособленной к существованию в засушливых условиях.

ЛИТЕРАТУРА

- Алимов К.А., Хачиева Л.С. Спорowo-пыльцевые комплексы юрских отложений Устьюрта // Палинология мезофита. М.: Наука, 1973. С. 63—67.
- Болховитина Н.А. Сравнительная характеристика палинологических комплексов поздней юры Русской платформы и Англии // Там же. 1973. С. 92—96.
- Бондаренко И.М. Значение пыльца *Classopollis* для стратиграфии юрских и меловых отложений западной части Енисейско-Хатангского прогиба // Учен. зап. НИИГА. Палеонтология и био-стратиграфия. 1970. Вып. 31. С. 34—38.
- Вахрамеев В.А. Юрские и раннемеловые флоры Евразии и палеофлористические провинции этого времени. М.: Наука, 1964. 261 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 102).
- Вахрамеев В.А. Закономерности распространения и палеоэкология мезозойских хвойных *Cheirolepidiaceae* // Палеонтол. журн. 1970. N 1. С. 19—34.
- Вахрамеев В.А. Основные черты фитогеографии земного шара в юрское и раннемеловое время // Там же. 1975. N 2. С. 123—132.
- Вахрамеев В.А., Добруцкая И.А., Заклинская Е.Д., Мейен С.В. Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени. М.: Наука, 1970. 424 с.
- Войцель Э.А., Иванова Е.А., Климко С.А. Спорowo-пыльцевые комплексы юрских отложений Обь-Иртышского междуречья и их значение для стратиграфии // Спорowo-пыльцевые комплексы мезозоя и палеогена Западной Сибири: Материалы к II Междунар. палинол. конф., Голландия, 1961 г. М.: Наука, 1966. С. 27—42.
- Диц Р., Холден Дж. Распад Пангеи // Новая глобальная тектоника. М.: Мир, 1974. С. 315—329.
- Добруцкая И.А. Спорowo-пыльцевые комплексы пограничных средне- и верхнеюрских отложений северных районов Русской платформы // Палинологический метод в стратиграфии: Материалы к II Междунар. палинол. конф., Голландия, 1966 г. Л.: Недра, 1968. С. 71—81.
- Добруцкая И.А. Палинологическая характеристика верхнеюрских отложений центральной части Московской синеклизы // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1969. N 6. С. 108—114.
- Долуденко М.П., Орловская Э.Р. Юрская флора хребта Каратау (Южный Казахстан) // Там же. 1975. N 2. С. 121—134.
- Долуденко М.П., Сванидзе Ц.И. Позднеюрская флора Грузии. М.: Наука, 1969. 116 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 178).
- Значение пыльца *Classopollis* для стратиграфии юрско-палеогеновых отложений Казахстана и его палеофлористического районирования / Э.К. Пономаренко, С.М. Бляхова, А.Х. Кальменова и др. // Палинология мезофита. М.: Наука, 1973. С. 83—91.
- Ильина В.И. Сравнительный анализ спорowo-пыльцевых комплексов юрских отложений южной части Западной Сибири. М.: Наука, 1968. 110 с.
- Комарова Н.И., Кручинина И.В., Исхандер Н.Р. Мезозойские спорowo-пыльцевые комплексы некоторых районов Египта // Палинология мезофита. М.: Наука, 1973. С. 124—126.
- Лучников В.С. Стратиграфия юрских отложений юго-востока Средней Азии // Проблемы нефтегазоносности Таджикистана. Душанбе: Ирфон, 1972. Вып. 4. С. 351—374. (Тр. ВНИГНИ. Тадж. отд-ние; Вып. 133).

- Мезозойские отложения Южного Мангышлака: (Стратиграфия и корреляция разрезов) / В.А. Бененсон, Е.А. Гофман, А.А. Цатурова и др. М.: Наука, 1970. 119 с.
- Орлова Е.Д. Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения юрских отложений некоторых районов Вятско-Камской впадины // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1967. Вып. 4, ч. 1. С. 92—96.
- Палеоландшафты Западной Сибири в юре, мелу и палеогене / А.В. Гольберт, Л.Г. Маркова, И.Д. Поляков и др. М.: Наука, 1968. 180 с.
- Петросьянц М.А., Покровская Л.В. Юрские отложения северо-западной и центральной частей Предобрудржской впадины // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1968. N 3. С. 121—127.
- Ровнина Л.В. Спорово-пыльцевые комплексы нефтегазоносных отложений верхней юры западной половины Западно-Сибирской низменности // Споры и пыльца в нефтях и породах нефтегазоносных областей СССР. М.: Наука, 1971. С. 49—54.
- Ровнина Л.В. Стратиграфическое расчленение континентальных отложений триаса и юры северо-запада Западно-Сибирской низменности. М.: Наука, 1972. 78 с.
- Ронов А.Б., Хаин В.Е. Юрские литологические формации мира // Сов. геология. 1962. N 1. С. 9—34.
- Сакулина Г.В. Пыльца *Classopollis* Pfl. в верхнеюрских отложениях Казахстана // Вопросы геологии коры выветривания. Алма-Ата: ОНТИ КазНИИМС, 1971. С. 44—53.
- Синицын В.М. Древние климаты Евразии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1966. Ч. 2: Мезозой. 166 с.
- Споры и пыльца юры и раннего мела Средней Азии. М.: Недра, 1971. 214 с. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 104).
- Страхов Н.М. Известково-доломитовые фации современных и древних водоемов. М., 1951. 372 с. (Тр. ИГН АН СССР. Геол. сер.; Вып. 124, N 45).
- Страхов Н.М. Основы теории литогенеза. М.: Изд-во АН СССР, 1960. Т. 1. 212 с.
- Фрадкина А.Ф. Спорово-пыльцевые комплексы мезозоя Западной Якутии. Л.: Недра, 1967. 124 с.
- Шрамкова Г.В. Спорово-пыльцевые комплексы юры и нижнего мела Воронежской антеклизы и их стратиграфическое значение. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1970. 103 с.
- Ярошенко О.П. Спорово-пыльцевые комплексы юрских и нижнемеловых отложений Северного Кавказа и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1965. 108 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 117).
- Barale G. Contribution à l'étude de la flore Jurassique de France; la paléoflore du gisement Kimmeridgien de Creys (Isère). Lyon, 1970. 134 p.
- Barale G. Sur la présence du genre *Rhaphidopteris* Barale dans le Jurassique supérieur de France // C.r. Acad. sci. D. 1972. T. 275. P. 2467—2470.
- Barale G. Première découverte de Ginkgoales fossiles le Kimmeridgien supérieur de l'île Cremieu (Jura meridional tabulaire) // Geobios. 1973. Vol. 6, fasc. 1. P. 4964.
- Barale G. Etude préliminaire des genres *Cycadopteris* Zigno, 1853 et *Lomatopteris* Schimper, 1869 // Ibid. 1975. Vol. 8, fasc. 3. P. 181—184.
- Barale G., Cariou E., Radureau G. Etude biostratigraphique et paleobotanique des gisements de calcaire blanc callovien au Nord de Poitiers // Ibid. 1974. Vol. 7, fasc. 1. P. 43—69.
- Barnard P.D. A new species on *Masculostrobos* Seward producing *Classopollis* pollen from the Jurassic of Iran // J. Linn. Soc. London. 1968. Vol. 71, N 384. P. 167—176.
- Beauvais L. Upper Jurassic Hermatypic corals // Atlas of palaeobiogeography / Ed. A. Hallam. Amsterdam etc.: Elsevier, 1973. P. 317—328.
- Contini D. Présence de végétaux d'origine continentale dans le "Sequanien inférieur" de Haute-Saone // Ann. sci. Univ. Resançon. Géol. 1972. N 17. P. 19—20.
- Corsin P., Martin Ch. Découverte d'un niveau à plantes dans un facies marin du Malm, dans le Faurus occidental (Turquie) // Ann. Soc. géol. Nord. 1969. Vol. 89, N 4. P. 335—342.
- Delevoryas T. Biotic provinces and the Jurassic-Cretaceous floral transition // Proc. North Amer. Paleontol.-Convention. 1971. Pt. 50. P. 1660—1674.
- Hughes N.F., Moody-Stuart J.C. Palynological facies and correlation in the English Wealden // Rev. Palaeobot. and Palynol. 1967. Vol. 1. P. 259—268.
- Kuhn O. Die Tier- und Pflanzenwelt des Solnhofener Schiefers // Geol. bavarica. 1961. N 45. S. 5—68.
- Lemoigne Y., Thierry J. La paleoflore du Jurassique moyen de Bourgogne // Bull. Soc. géol. France. Sér. 7. 1968. T. 10. P. 323—333.
- Liszkowski J. Pierwsze gornojurajskie stanowisko paleoflorystyczne w Polsce // Prz. geol. 1972. Wol. 20, N 8/9. S. 388—393.
- Smith A.G., Briden J.C., Drewry G.E. Phanerozoic world maps // Spec. Pap. Palaeontol. 1973. N 2. P. 1—42.
- Volkheimer W., Salas A. Die älteste Angiospermen-Palynoflora Argentinien von der Typuslokalität der unterkretazischen Huitrin-Folge des Neuquen-Beckens // Neues Jahrb. Geol. und Paläontol. Monatsch. 1975. H. 7. S. 424—436.

РАННЕ- И СРЕДНЕЮРСКИЕ ФЛОРЫ ЮГА СССР И ИХ РОЛЬ В РАСЧЛЕНЕНИИ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ¹

Южные районы СССР богаты местонахождениями юрских флор. В ряде из них возраст флористических горизонтов устанавливается путем выяснения взаимоотношений с морскими отложениями, содержащими аммониты. Датированные этим путем флористические комплексы могут быть использованы для расчленения и определения возраста мощных толщ континентальной юры, развитых в восточных районах Средней Азии, а также на Мангышлаке и в Эмбенском районе.

Юрские флоры всей этой территории принадлежат Европейской и Среднеазиатской провинциям Европейско-Синийской подобласти, в свою очередь входящей в Индо-Европейскую область (Вахрамеев, 1975). Граница между провинциями проходит вдоль Каспийского моря. Естественно, что при движении с запада на восток состав одновозрастных флор претерпевал некоторые изменения.

Материал, использованный в статье, изложен в работах М.И. Брик, А.Т. Бураковой, Р.А. Васиной, В.А. Вахрамеева, М.П. Долуденко, Р.З. Геикной, И.П. Гомолицкого, Г.В. Делле, А.И. Кирнчиковой, В.С. Лучникова, Е.М. Маркович, В.М. Никишовой, Э.Р. Орловской, З.П. Просвирыковой, Ц.И. Сваидзе, Т.А. Сикстель, Ф.А. Станиславского, А.И. Турутановой-Кетовой и др.

Наиболее полные разрезы нижней и средней юры связаны с центральными частями отдельных впадин. В некоторых из них формирование континентальных осадков началось еще в позднем триасе (Иссык-Кульская и Кавакская впадины, отдельные впадины Южной Ферганы, Кугитанг).

В ранней юре уверенно выделяются два разновозрастных комплекса, примерно соответствующие раннему лейасу (геттаиг—синемюр) и тоару. Слабо известен среднелейасовый (плинсбахский) комплекс. Наиболее полно раннейасовая флора представлена в восточных районах Средней Азии — в Иссык-Кульской и Кавакской впадинах, в Южной Фергане (Шураб, Сулюкта), в Дарвазе и на южном склоне Гиссарского хребта (Генкина, 1977). Значительно хуже он выражен на западе Средней Азии и на Кавказе, где местонахождения флоры этого возраста единичны и к тому же бедны остатками растений. В ряде разрезов (Северная Фергана, Горный Мангышлак, Туаркыр) на нижнюю часть юры (нижний и средний лейас) падает перерыв и на триасовых или более древних отложениях залегают верхний лейас.

Для нижнейасового комплекса (Генкина, 1966) характерно обилие неокаламитов, мараттневых, матониевых и диптериевых папоротников, среди которых известны также типичные раннейасовые формы, как *Thaumatopteris schenkii*, *Dictyophyllum nilssonii*, *Phlebopteris braunii*, *Ph. muensteri* и др., а также присутствие нескольких видов *Sucadocarpidium*. Среди цикадовых наиболее часто встречаются *Anomozamites*, *Pterophyllum*, *Nilssonia*, *Taeniopteris*, а также единичные виды *Antrophyopsis* (Дарваз, Грузия), *Ctenis*, *Otozamites*, *Pseudoctenis*. Триасовые реликты представлены *Schizoneura*, *Lobatannularia* (Ферган-

¹ В кн.: Палеонтология. Стратиграфия. Международный геологический конгресс. XXVI сессия. М.: Наука, 1980. С. 188—194.

ский хребет) и *Stachyotaxus*. Как в раннем лэйасе, так и позднее, на протяжении всей ранней и средней юры, встречаются представители гинкговых и чекановских; однако использовать их для определения более точного возраста вмещающих отложений пока не удастся. В то же время в территориальном распределении чекановских прослеживается определенная закономерность. Их мало в Европейской провинции, в состав которой входит и Кавказ, и заметно больше в Средней Азии, особенно в ее северо-восточной части, прилегающей к Сибирской палеофлористической области, отличающейся, как известно, обилием чекановских.

По своему родовому и, отчасти, видовому составу раннелэйасовые флоры южных районов СССР близки к одновозрастным флорам юга ФРГ, соответствующий возраст которых устанавливается соотношением с отложениями, содержащими аммониты, а также с флорами Южной Швеции и Гренландии. Отличия сводятся к меньшему разнообразию диптериевых папоротников во флорах Средней Азии и богатству представителей в них рода *Cladophlebis*, среди которых присутствует ряд эндемичных видов (*Cladophlebis bidentata*, *C. magnifica*, *C. suluktensis*), поднимающихся и выше по разрезу, включая и среднюю юру.

Среди раннеюрских флор намечаются два сообщества, ранее отмеченные автором для Западной Европы (Вахрамеев и др., 1970) и позднее установленные В.С. Лучниковым (1973) на Дарвазе. Одно из сообществ связано с угленосными отложениями и содержит много папоротников, подозамитов и питиофиллумов, тогда как беннеттовые и хвойные типа *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum* играют подчиненную роль. Это сообщество произрастало на низменных, нередко заболоченных пространствах, располагавшихся как на берегу морских бассейнов, так и во внутренних впадинах. Второе сообщество отличается богатством беннеттитовых и хвойных с побегами, покрытыми чешуйчатой (*Brachyphyllum*) или шиловидной (*Pagiophyllum*) хвоей. Папоротники здесь редки, а остатки их, как правило, фрагментарны. Нам представляется, что это сообщество произрастало на дренированных склонах, испытывая некоторый недостаток влаги. Об этом свидетельствует его бедность папоротниками наряду с обилием *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum*. Содержание пыльцы *Classopollis*, продуцированной указанными хвойными, достигает в слоях, заключающих остатки этого комплекса, 50%.

В.С. Лучников (1973) склонен объяснить различие охарактеризованных сообществ разницей в возрасте, поскольку в разрезе Дарваза слои, обогащенные остатками цикадофитов и хвойных, залегают несколько ниже слоев, изобилующих остатками папоротников. Однако, скорее всего, это различие вызвано изменением условий произрастания.

Заведомо среднелэйасовые флоры обнаружены на Северном Кавказе. Количество известных в них видов пока невелико. Они близки по своему составу к раннелэйасовым флорам, но в них не был найден *Sucadocarpidium*, а диптериевые папоротники менее разнообразны (*Thaumatopteris schenkii*, *Hausmannia gaia*). Единичными видами представлены мараттиевые и матониевые. Среди цикадофитов обнаружены только два вида *Nilssonia* и один вид *Taeniopteris*. Бедность цикадофитами, несомненно, не является возрастным признаком.

В Средней Азии среднелэйасовый комплекс почти нигде отдельно не выделяется. Р.З. Генкина (1977) склонна рассматривать его вместе с тоарским. Автору же представляется, что отсутствие в нем *Coniopteris* и присутствие на Северном Кавказе *Thaumatopteris schenkii* скорее сближают его с комплексом раннего лэйаса. Поиски новых месторождений средне- и раннелэйасовых флор и выяснение их отличий от более древних и более молодых флор являются одной из насущных задач юрской палеоботаники.

Характерной чертой тоарского комплекса наряду с обеднением диптерие-

выми папоротниками и неокаламитами — чертой, которая свойственна и среднеюрским флорам, — является появление элементов, получающих свое максимальное развитие в средней юре. Среди папоротников находим первых представителей *Coniopteris* (1—2 вида), редких *Eboracia* и *Raphaelia*. Последний род неизвестен в Европейской провинции. Среди кейтониевых появляется *Sagenopteris*, а среди цикадофитов — *Ptilophyllum*. Несколько возрастает и видовое разнообразие нильсоновых. Вместе с тем в отдельных местонахождениях обнаружены и типично раннеюрские папоротники, неизвестные в средней юре, как, например, *Phlebopteris braunii* и *Dictyophyllum nilssonii* (Туаркыр, Фергана).

Характерной особенностью тоарской флоры является присутствие в ряде местонахождений значительного количества побегов *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum*. Данные спорово-пыльцевого анализа указывают на заметное возрастание в тоаре содержания пыльцы *Classopollis*, особенно заметное на Кавказе (до 30—40%). Имеется ряд указаний на то, что эта пыльца продуцировалась в основном упомянутыми родами хвойных (Вахрамеев, 1970).

Среднеюрские флоры представлены значительно шире раннеюрских, что связано с большим распространением континентальных отложений этого возраста. Неоднократные трансгрессии, происходящие на протяжении среднеюрской эпохи и захватывавшие обширные площади, позволяют установить для многих районов соотношение между морскими и континентальными отложениями и тем самым выяснить возраст заключенных в них остатков растений.

К началу среднеюрской эпохи рельеф Средней Азии оказался более зыбким, на что указывает существенное расширение областей аккумуляции. Этому способствовали седиментация нижнеюрских осадков, выполняющих днища впадин, и денудация областей сноса, не сопровождавшаяся значительными поднятиями. Опускания, происшедшие на юге и западе Средней Азии, привели к трансгрессии позднебайосского, а затем батского морей.

Все эти процессы способствовали сглаживанию вертикальной дифференциации растительного покрова. Вероятно, поэтому мы пока не в состоянии обнаружить среди среднеюрских флор сколько-нибудь сильно различающиеся по своему составу разновозрастные сообщества. Как ааленские, так и байосские флоры неизменно представлены ассоциациями, связанными с влажными местообитаниями, в которых значительное место занимали папоротники.

Типовой флорой ааленского яруса может служить флора карахской свиты Дагестана. Остатки растений приурочены к очень мощной толще параличского происхождения, сложенной чередованием морских и континентальных угленосных отложений (Васина, Долуденко, 1968). В нижней ее части был обнаружен *Leioseras oralinum*, указывающий на низы аалена, а в верхней части — *Ludwigia murchisonae*, датирующая верхний аален. В этой флоре, как и в ее возрастных аналогах в Средней Азии и Эмбенском районе (Баранова и др., 1975), увеличивается число хвощей *Equisetites laterale* (= *E. ferganensis*) и относительно более крупнотельных *Equisetites beanii*. Становятся разнообразнее *Coniopteris* (до 5—10 видов). Среди даптериевых сохраняются представители *Clathropteris* и *Hausmannia*. В Европе и на Кавказе известен *Dictyophyllum rugosum*, распространение которого не выходит за рамки средней юры. Т.А. Сикстель указывает этот вид и для юго-западного окончания Гиссарского хребта. Для группы цикадофитов характерно совместное присутствие *Anomozamites* (в частности, *A. minor*), переходящих сюда из нижней юры, и 2—3 видов *Ptilophyllum*. Нильсоновые разнообразны. Очень характерным элементом среди хвойных является *Ferganiella*, по ряду данных впервые появляющаяся в разрезе.

Байосский комплекс широко известен в Средней Азии, но пока не обнаружен на Кавказе, где в это время происходила широкая трансгрессия моря. Байосский век является веком расцвета характерных элементов среднеюрской флоры. Среди папоротников прежде всего следует отметить род *Coniopteris*,

достигающий в Средней Азии в байосское время необычайного разнообразия видов (от 10 до 17 в зависимости от взглядов отдельных палеоботаников на объем того или иного вида). Количество остатков этого папоротника также велико. Бросается в глаза широкое распространение видов, обладающих мелкими, надрезанными на очень узкие доли перышками (*Coniopteris angustiloba*, *C. furssenkoi*, *C. zindanensis* и др.).

В байосе устойчиво распространены род *Klukia*, представленный как *Klukia exilis*, широко известным и в Европе, так и двумя другими видами — *K. westii* и *K. sixtelae*. Членностебельные практически не изменяют своего состава по сравнению с ааленом. Среди цикадофитов неизменным компонентом является род *Nilssonia*, также достигающий максимального видового разнообразия (до 15—20 видов). Среди беннеттитов характерны *Ptilophyllum*, сопровождаемые несколькими видами *Anomozamites*, *Otozamites* и *Pterophyllum*. Среди хвойных исчезают *Ferganiella*, обильные в аалене. Редки *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum*, зато в изобилии продолжают встречаться подозамиты. Содержание пыльцы *Classopollis* в байосе становится минимальным, как правило, не более 1—2%.

Батские флоры хорошо известны как на Кавказе, так и в Средней Азии, причем возраст ряда местонахождений устанавливается по соотношению с морскими отложениями. В это время происходит более резкая дифференциация Европейской и Среднеазиатской провинций.

Батская флора Закавказья (Ткварчели, Ткибули) отличается богатством своего систематического состава (Делле, 1967). Среди папоротников встречаются два вида *Coniopteris*, а также *Klukia exilis*, *Dictyophyllum rugosum*. Очень разнообразны цикадофиты, представленные *Anomozamites* (1 вид), *Otozamites* (7), *Pterophyllum* (4), *Ptilophyllum* (2), *Pseudocycas* (1), *Stenis* (1) и *Nilssonia* (8). Обращает внимание относительное обилие *Otozamites*, достаточно редко встречающихся в юре Средней Азии. Среди хвойных, помимо *Podozamites*, многочисленны *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum*. Принципиально не отличаются от флор Закавказья и батские флоры Каменки (Донбасс) и бассейна р. Эмбы.

Батская флора Средней Азии близка по составу к байосской, но заметно отличается от нее значительным обеднением систематического состава. Особенно это касается районов Ферганской котловины и Ферганского хребта, удаленных от береговой линии батского моря, подступавшего с юга к осевой линии современного Гиссарского хребта и затопившего область, занятую ныне структурами его юго-западного окончания. Здесь сильно сокращается видовое разнообразие *Coniopteris*, достигшее максимума в байосе. То же можно сказать и о *Cladophlebis*, который представлен преимущественно формами с мелкими перышками. Кое-где найдены *Gleichenites*. Среди беннеттитовых относительно чаще встречаются *Otozamites* (4 вида), неизвестные и аалене Средней Азии но единичные находки которых отмечены в байосе. Характерной чертой батских флор является возрастание количества остатков хвойных: *Brachyphyllum*, *Pagiophyllum* и *Elatocladus*. Одновременно заметно увеличивается и количество пыльцы *Classopollis*, содержание которой в байосе было ничтожно малым.

Несколько более богатыми по сравнению с Ферганой являются батские флоры западных районов Азии (Ягман, Туаркыр), а также флора Яккабагских гор, находящихся на продолжении к западу Гиссарского хребта (Гомолицкий, 1968). В составе этих флор, произраставших на приморских низменностях, постоянно встречается *Pachypteris lanceolata*, пока не обнаруженный в местонахождениях из отложений внутренних впадин.

Обеднение систематического состава и заметное увеличение роли хвойных (*Brachyphyllum*, *Pagiophyllum*, пыльца *Classopollis*) связаны, на наш взгляд, с начавшимся иссушением климата, прежде всего захватившим области внутренних впадин. Заметно сокращается в пределах Средней Азии и углеобразование,

тогда как в Закавказье этот процесс продолжается. Аридизация климата продолжала возрастать на протяжении келловоя, вызвав полную перестройку флор, начавшуюся еще в бате. В немногочисленных флорах келловоя и кимериджа (Долуденко и др., 1969, 1976) преобладают беннеттитовые и хвойные (*Brachyphyllum*, *Pagiophyllum* и *Elatocladus*). В составе спорово-пыльцевых спектров содержание пыльцы *Classopollis* возрастает в келловее до 50% и более, а в оксфорде до 80—95%.

Процесс изменения флоры в поздней юре шел на фоне смены угленосных отложений пестроцветными и красноцветными. Аридизация климата привела к резкому сокращению сноса терригенного материала в морские бассейны. Поэтому отложения келловейской и оксфордской трансгрессий, даже вблизи береговой линии, представлены в основном известняками, изредка заключающими определяемые остатки растений. Если попытаться дать самую краткую характеристику флор, то флору ранней юры можно назвать неокаламнтодиптериевой, флору средней юры — кониоптерисово-нильссонневой, а флору поздней юры — беннеттитово-хвойной.

ЛИТЕРАТУРА

- Баранова З.Е., Киричкова А.И., Заур В.В. Стратиграфия и флора юрских отложений востока Прикаспийской впадины. М.: Недра, 1975. 190 с. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 332).
- Васина Р.А., Долуденко М.П. Позднееаленская флора Дагестана // Палеонтол. жури. 1968. N 3. С. 90—98.
- Вахрамеев В.А. Закономерности распространения и палеоэкология мезозойских хвойных *Cheirolepidiaceae* // Там же. 1970. N 1. С. 19—34.
- Вахрамеев В.А. Основные черты фитогеографии земного шара в юрское и раннемеловое время // Там же. 1975. N 2. С. 123—132.
- Вахрамеев В.А., Добрускина И.А., Заклинская Е.Д., Мейен С.В. Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени. М.: Наука, 1970. 425 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 208).
- Генкина Р.З. Ископаемая флора и стратиграфия нижнемезозойских отложений Иссык-Кульской впадины. М.: Наука, 1966. 148 с.
- Генкина Р.З. Стратиграфия юрских континентальных отложений Ферганского хребта и палеоботаническое обоснование их возраста // Сов. геология. 1977. N 9. С. 61—79.
- Гомолицкий И.П. К стратиграфии юрских континентальных отложений Якабагских гор // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1968. N 2. С. 110—116.
- Делле Г.В. Среднеюрская флора Ткварчельского угленосного бассейна // Тр. БИН АН СССР. Сер. 8, Палеоботаника, 1967. Вып. 6. С. 51—132.
- Долуденко М.П., Орловская Э.Р. Юрская флора Каратау. М.: Наука, 1976. 262 с.
- Долуденко М.П., Сванидзе Ц.И. Позднеюрская флора Грузии. М.: Наука, 1969. 116 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 178).
- Лучников В.С. Стратиграфия юрских отложений Дарваза // Сов. геология. 1973. N 6. С. 38—49.

ГРАНИЦА ЮРЫ И МЕЛА В СВЕТЕ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ¹

Более 10 лет в советской и зарубежной литературе обсуждается вопрос об объеме верхнего яруса верхней юры, а также о положенни границы между юрой и мелом с точки зрения развития различных групп животных и растений, в том числе и изменения состава спор и пыльцы (Вахрамеев и др., 1973).

Однако палинологические исследования, проводившиеся на рубеже этих двух систем, не отличались большой детальностью и не всегда контролировались изучением спор и пыльцы из разрезов, заключающих аммониты, на основании эволюции которых разработана зональная шкала верхней юры и нижнего мела. Летом 1977 г. В.А. Вахрамеев посетил во время геологической экскурсии, проводившейся в связи с Международным коллоквиумом по стратиграфии юры и границе юры и мела в бореальном поясе, бассейн р. Северной Сосьвы в Приполярном Урале. В этом районе находится один из лучших разрезов бореального пояса, вскрывающий верхи верхней юры и низы нижнего мела. Были сделаны послонные сборы образцов из верхневолжского подъяруса, берриаса и нижнего валанжина, охарактеризованных аммонитами. Из большинства собранных образцов удалось извлечь большое количество спор и пыльцы. Многими этот разрез рассматривается в качестве парастратотипического для волжского и берриасского ярусов бореального пояса.

Кроме того, в 1973 г. во время экскурсии в Юго-Восточной Франции, организованной геологами Лионского (Франция) и Невшательского (Швейцария) университетов (*Colloque sur la limite...*, 1973), В.А. Вахрамеевым были отобраны образцы из титона, берриаса и валанжина бассейна р. Роны (Вахрамеев и др., 1974). На этой территории расположены стратотипы двух последних ярусов, тогда как для титона стратотип до сих пор еще не выбран. Пыльца и споры были извлечены из мергелистых прослоев, заключенных в известняках берриаса и нижнего валанжина.

В терригенных породах берриаса и валанжина Северной Сосьвы спор и пыльцы оказалось значительно больше, чем в одновозрастных карбонатных отложениях Прованса. Однако и извлеченного отсюда количества оказалось достаточно для изучения состава спорово-пыльцевых комплексов. Все палинологические исследования были выполнены И.З. Котовой.

Сравнительное палинологическое изучение двух разрезов, один из которых находится в Бореальной области, а другой в Средиземноморской, имеет большое значение не только для выяснения особенностей состава спорово-пыльцевых комплексов каждой из них, но и для корреляции этих двух основных типов разрезов волжского яруса и берриаса.

Прежде чем перейти к палинологической характеристике отдельных стратиграфических подразделений, остановимся на кратком описании разреза в бассейне Северной Сосьвы. Два из обследованных нами обнажения находятся на р. Ятрие, притоке Северной Сосьвы (Гольберт и др., 1972; Захаров, Месежников, 1974; Пограничные слои..., 1977).

¹ Изв. АН СССР. Сер. геол. 1980. N 2. С. 62—69 (совм. с И.З. Котовой).

В первом из них, расположенном в районе устья р. Большой Люльи, входящей в Ятрию, выходят отложения волжского яруса и берриаса. В верхнем подъярусе волжского яруса установлены отложения зоны *Kashpurites fulgens* (5—6 м), зоны *Craspedites subditus* (6—8 м) и аналоги самой верхней зоны *Craspedites nodiger* (2,6 м), сложенные алевролитами с линзами и стяжениями известняка. На размытой поверхности последних залегают песчаники зоны *Nectoceras kochii*, сменяющиеся выше алевролитами (3,4 м). Наиболее нижняя зона бо-реального берриаса — зона *Chetaites sibirica* здесь отсутствует; скорее всего, она уничтожена размывом, имевшим место перед отложением зоны *N. kochii*. Последняя сменяется выше по разрезу алевролитами и глинами (6,2 м). В пробе 4, взятой в 40 см ниже контакта верхневолжского подъяруса и берриаса, было обнаружено много спор и пыльцы, так же как и в пробах, взятых в зоне *N. kochii*, в 1 м от ее основания (проба 5), и в следующей за ней зоне *Surites analogus* (проба 6).

Второе обнажение на р. Ятрие, вскрывающее отложение валанжина, расположено в районе обрыва, именуемого Лешака-Щелья. Здесь выступают глины нижнего валанжина — зона *Polypptychites michalski* (около 10 м), из которых взята проба 12, и сменяемые глинами верхнего валанжина (7 м) — зона *Dichotomites gamulosus* (пробы 13 и 14).

Третье обнажение, осмотренное в бассейне Северной Сосьвы, находится на р. Яны-Манье, в 90 км южнее первого обнажения на р. Ятрие. Здесь в почти отвесном обрыве выходят верхи волжского яруса, представленные отложениями с *Craspedites ex gr. taimyrensis*, перекрываемые самой нижней зоной берриаса *Chetaites sibirica* (3,5 м), сложенной песчаниками, выше которой располагаются песчаники зоны *Nectoceras kochii* (3,5 м). Споры и пыльца были извлечены из проб, взятых в 0,5 м ниже границы зоны *C. taimyrensis* (проба 9) и зоны *C. sibiricus* (проба 10) (табл. 1).

Комплексы, выделенные из верхневолжских (аналоги верхней зоны — *Craspedites nodiger*), берриаских и валанжинских отложений, характеризуются преобладанием спор рода *Gleichenioidites* и пыльцы двумешковых хвойных. В небольшом количестве во всех комплексах обнаружены споры *Syathidites minor*, *C. australis*, *Lycopodiumsporites semimurus*, *Lycopodiumsporites sp.*, *Densoisporites velatus*, *Cingulatisporites distaverrucosus*, *Heliosporites sp.*, *Sestrosporites pseudoalveolatus*, *Neoraistrickia spp.* Отмечено присутствие спор, известных из юрских и даже триасовых отложений: *Cornutisporites seebergensis*, *Stereisporites pseudoverrucatus*, *S. trizonatus*, *Zebrasporites sp.*

В составе пыльцы голосеменных многочисленна пыльца сосновых. В меньшем количестве присутствует пыльца *Vitreisporites pallidus*, *Classopollis sp.* и *Cerebropollenites mesozoicus*. Единична пыльца *Exesipollenites scabratus*, *Monosulcites sp.*, *Eucommiidites sp.*, *Perinopollenites sp.*, *Callialasporites sp.*, *Parvisaccites radiatus* и *P. enigmatus*. Комплексы берриаса отличаются от верхневолжского появлением спор *Foveotriletes subtriangularis*, *Staplinisporites caminus*, *Coronatipora perforata*, *Cicatricosisporites sp.*

В валанжине увеличивается разнообразие спор *Cicatricosisporites*, появляются новые виды рода *Neoraistrickia* и единичные экземпляры *Coptospora sp.* и *Coptignisporites sp.* Отметим, что, несмотря на общее небольшое содержание пыльцы *Classopollis*, количество ее при переходе от верхневолжского подъяруса к верхнему валанжину уменьшается с 4,5—7,5 до 1,5%.

Палинологические исследования в Приполярном Урале проводились и ранее Л.Г. Марковой (Гольберт и др., 1972). Ею были изучены спорово-пыльцевые спектры из шести образцов валанжина и только одного образца из берриаса. Последний взят с р. Ятрии из оби. 1, расположенного недалеко от устья Большой Люльи. Л.Г. Маркова отнесла подавляющее большинство форм спор и пыльцы к родовым таксонам естественной системы, тогда как И.З. Котова считает

Таблица 1

Состав спорово-пыльцевых спектров

Споры и пыльца	р. Ятрия						р. Яны-Манья	
	обн. 1			обн. 2			Верхневолжский	Берриас
	Верхневолжский	Берриас	Берриас	Верхи нижнего валаджина	Низы верхнего валаджина	Верхний валаджин		
	4	5	6	12	13	14	9	10
<i>Gleicheniidites</i> spp.	28,0	10,5	16,5	9,0	7,0	30,0	10,0	3,0
<i>Cyathidites minor</i> Couper	+	1,0	0,5	0,5	0,5	4,5	2,5	2,0
<i>C. australis</i> Couper	1,5	3,5	0,5	4,0	4,5	2,0	2,0	4,0
<i>Tripartina variabilis</i> Mal.	+	0,5	+	+	+	1,0	+	+
<i>Lycopodiumsporites semimurus</i> Dance-Corsin and Laveine	-	-	+	+	+	+	+	+
<i>Lycopodiumsporites</i> spp.	+	0,5	-	2,5	+	1,5	3,5	2,0
<i>Baculatisporites</i> sp.	-	0,5	-	0,5	-	2,0	5,0	3,5
<i>Ishiosporites</i> sp.	-	1,0	+	+	+	1,0	1,5	4,5
<i>Densoisporites velatus</i> Weyland and Krieger	-	0,5	-	-	+	-	+	+
<i>Densoisporites aff. crassus</i> Tralau	+	0,5	+	-	-	1,0	1,0	+
<i>Cingulatisporites distaverrucosus</i> Brenner	+	0,5	-	-	-	+	1,0	0,5
<i>Heliosporites</i> sp.	-	-	-	+	+	+	+	+
<i>Sestrosporites pseudoalveolatus</i> (Couper) + Dettmann	+	0,5	-	-	+	+	-	0,5
<i>Foveotrilites subtriangularis</i> Brenner	-	0,5	-	+	-	+	-	-
<i>Staplinisporites caminus</i> (Balme) Pocock	-	-	-	+	-	1,0	-	+
<i>Coronatispora perforata</i> Dettmann	-	-	-	+	+	-	-	+
<i>Foveosporites moretonensis</i> De Jersey	-	-	-	-	+	-	-	+
<i>Reticulatisporites</i> sp.	-	+	-	+	-	+	-	+
<i>Zebrosporites</i> sp.	-	-	-	+	-	+	-	+
<i>Cornutisporites seebergensis</i> Schulz	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>Stereisporites psilatus</i> (Ross) Pflug	-	-	-	+	-	+	-	+
<i>S. bujargiensis</i> (Bolch.) Schulz	-	-	-	-	+	0,5	+	+
<i>S. pseudoverrucatus</i> Schulz	-	-	-	-	-	+	+	+
<i>S. trizonatus</i> Schulz	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>S. varivgranulatus</i> (Levet-Carette) Schulz	-	+	-	-	-	-	+	0,5
<i>Coptospora</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Varirugosisporites</i> sp.	-	-	+	-	+	+	-	-
<i>Conbaculatisporites</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	+
<i>Neoraistrickia</i> sp. 1	3,0	3,0	+	-	-	-	2,5	1,5
<i>Neoraistrickia</i> sp. 2	-	0,5	-	2,5	+	2,5	-	2,5
<i>Neoraistrickia</i> sp. 3	-	-	-	1,0	+	1,0	-	-
<i>Neoraistrickia</i> sp. 4	-	-	-	+	+	-	-	-
<i>Neoraistrickia</i> sp. 5	5,0	1,0	0,5	-	-	+	0,5	-
<i>Cicatricosisporites ludbrookii</i> Dettmann	-	-	-	+	-	+	-	-
<i>Cicatricosisporites</i> spp.	-	0,5	-	0,5	+	0,5	-	+
<i>Matonisporites phleboteroides</i> Couper	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Concavissimisporites</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Trilobosporites apiverrucatus</i> Couper	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Contignisporites</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-	-

Таблица 1 (окончание)

Споры и пыльца	4	5	6	12	13	14	9	10
<i>Crybelosporites</i> sp.	—	—	—	+	—	—	—	+
<i>Perinopollenites</i> sp.	—	0,5	1,0	1,0	+	+	+	+
<i>Eucommiidites</i> sp.	+	0,5	—	—	—	—	+	+
<i>Monosulcites</i> sp.	+	—	—	—	—	1,0	—	0,5
<i>Classopollis</i> sp.	+	4,5	3,0	4,5	6,5	1,5	7,5	5,0
<i>Exesipollenites scabratus</i> (Couper)	—	—	—	—	+	—	+	—
Росонок								
<i>Cerebropollenites mesozoicus</i> (Couper) Nilsson	3,0	3,0	1,0	5,0	2,5	4,5	5,0	7,0
<i>Cycadopites</i> sp.	2,5	0,5	1,0	+	—	—	—	—
<i>Ephedripites</i> sp.	—	0,5	—	—	—	—	—	—
<i>Callialasporites</i> sp.	—	1,0	—	—	—	—	1,5	+
Pinaceae	48,0	58,0	66,5	48,0	65,5	32,0	42,5	38,0
<i>Podocarpidites</i> sp.	0,5	1,5	2,0	1,0	1,0	1,0	1,5	2,5
<i>Parvisaccites radiatus</i> Couper	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>P. enigmatus</i> Couper	—	0,5	+	+	1,0	—	1,0	0,5
<i>Vitrisporites pallidus</i> (Reissinger) Potonic	6,0	2,5	2,5	10,0	5,0	6,0	4,0	5,5
Подсчитано зерен	306	210	259	263	320	274	254	339

Примечание. Цифры обозначают количество спор и пыльцы в процентах: "+", "—" — единичные зерна.

более правильным пользоваться искусственной системой. Однако сравнивать результаты, полученные этими палинологами, можно легко.

По данным Л.Г. Марковой, в составе спор и пыльцы берриаса и валанжина также преобладает пыльца глейхенневых и сосновых. Из семи образцов в четырех (в том числе и в образце из берриаса) были встречены единичные споры *Cicatricosisporites*, определенные как *Pelletiera* sp. и *Anetia* sp. В небольшом количестве обнаружена пыльца *Classopollis* spp. Волжские отложения не были подвергнуты палинологическому анализу, и это не позволяет использовать материал Л.Г. Марковой для суждения об изменении состава спор и пыльцы на границе юры и мела в Приполярье Урале.

В Южной Франции споры и пыльцу удалось выделить только из мергелистых прослоев, залегающих среди известняков берриаса и валанжина. В титоне, сложенном чистыми известняками, спор и пыльцы не оказалось. Из известняков берриаса (зона *boissieri*), охарактеризованных аммонитами и обнажающихся в 30 км южнее г. Алес, был взят образец 4. Местность эта, носящая название Буа де Моньер, расположена между г. Монпелье, находящимся на берегу Средиземного моря, и сел. Берриас, рядом с которым находится стратотип одноименного яруса. Образец 13 происходит из свиты Вайон, сложенной мелководными известняками, выступающими по крутым склонам р. Роны в 60—65 км севернее Гренобля. Образец 14 взят из верхов свиты Карратери, слагающей обрывы возвышенности Салев, расположенной у южного окончания Женевского озера. Отложения этой свиты сопоставляются со свитой Вайон и относятся к берриасу.

Два образца (5, 6) взяты из мергелистых известняков нижнего валанжина (зона *rettransiens*), обнажающихся в 4—5 км к северо-западу от уже упомянутого района Буа де Моньер. Образец 7 происходит из нижнего валанжина бассейна Эг — левого притока р. Роны (юго-восточнее г. Нион) (табл. 2).

В берриасе и валанжине Южной Франции, так же как и в одновозрастных отложениях Приполярье Урала, преобладают споры *Gleicheniidites* и пыльца *Pinaceae*. Однако соотношения между этими двумя компонентами меняются.

Таблица 2

Состав спорово-пыльцевых спектров, выделенных из мергелистых известняков берриаса и валанжина

Споры и пыльца	Берриас			Нижний валанжин		
	4	13	14	6	5	7
<i>Gleicheniidites</i> spp.	27,0	44,5	10,0	39,0	26,0	19,0
<i>Cyathidites minor</i> Couper	4,0	1,0	—	2,5	0,5	2,5
<i>C. australis</i> Couper	6,0	1,0	1,0	3,0	26,0	2,0
<i>Lycopodiumsporites</i> sp.	—	0,5	—	—	—	0,5
<i>Densoisporites velatus</i> Weyland and Krieger	—	0,5	—	—	—	—
<i>Leptolepidites verrucatus</i> Couper	0,5	0,5	—	0,5	1,5	—
<i>Sestrosporites pseudoalveolatus</i> (Couper) Dettmann	—	0,5	0,5	0,5	—	—
<i>Foveosporites multifoveolatus</i> Döring	1,0	1,0	0,5	0,5	1,5	0,5
<i>Staplinisporites caminus</i> (Balme) Brenner	1,5	3,0	0,5	1,0	4,0	0,5
<i>Coronatispora perforata</i> Dettmann	—	0,5	—	—	—	—
<i>Stereisporites antiquasporites</i> (Nilsson and Webster) Dettmann	—	0,5	—	—	—	—
<i>Klukisporites</i> sp.	1,5	0,5	—	—	2,5	0,5
<i>Auritulinasporites deltaformis</i> Burger	—	1,0	—	0,5	6,0	1,0
<i>Concavisporites juriensis</i> Balme	—	2,5	—	—	—	—
<i>Cicatricosisporites australiensis</i> (Cookson) Potonie	1,5	—	0,5	—	0,5	—
<i>C. ludbrookii</i> Dettmann	2,0	0,5	0,5	1,5	4,5	2,0
<i>C. grabowensis</i> Döring	0,5	0,5	—	0,5	—	—
<i>C. sp.</i>	1,0	0,5	0,5	—	—	—
<i>Cicatricosisporites</i> spp.	3,0	0,5	0,5	1,0	4,5	1,0
<i>Appendicisporites jansonii</i> Pocock	0,5	—	—	1,0	3,0	2,0
<i>A. potomacensis</i> Brenner	0,5	1,0	—	0,5	5,5	2,5
<i>Appendicisporites</i> spp.	—	1,0	—	1,0	0,5	2,0
<i>Concavissimisporites</i> sp.	—	—	—	0,5	—	—
<i>Trilobosporites apiverrucatus</i> Couper	—	1,0	—	0,5	—	—
<i>T. bernisartensis</i> Couper	—	—	—	0,5	—	—
<i>Tuberosisporites grossetuberculatus</i> (Bolch.) Döring	—	—	—	0,5	—	—
<i>Microreticulatisporites uniformis</i> Singh	—	—	—	0,5	—	—
<i>Uvasporites</i> sp.	—	0,5	—	—	—	—
<i>Classopollis</i> sp.	8,5	4,5	77,0	17,0	3,0	15,0
<i>Cerebropollenites mesozoicus</i> (Couper) Nilsson	8,5	0,5	—	—	—	21,5
<i>Exesipollenites scabratus</i> (Couper) Pocock	—	—	6,0	—	—	—
<i>Callialasporites</i> sp.	3,0	1,0	—	0,5	0,5	2,0
Pinaceae	26,0	11,0	1,0	13,5	8,0	22,5
<i>Podocarpidites</i> sp.	0,5	2,0	0,5	0,5	—	2,0
<i>Parvisaccites radiatus</i> Couper	2,0	2,0	—	3,0	0,5	—
<i>P. enigmaticus</i> Couper	—	0,5	—	—	—	—
<i>Vitreisporites pallidus</i> (Reissinger) Nilsson	0,5	17,0	0,5	1,0	0,5	1,0
Подсчитано зерен	200	342	460	321	219	227

Примечание. Цифры обозначают количество спор и пыльцы в процентах

Если в Приполярном Урале среднее содержание (по 6 образцам) спор *Gleicheniaceae* достигло 13% и содержание пыльцы *Pinaceae* примерно 50%, то в Южной Франции эти показатели соответственно равны 27,5 и 13%.

В Южной Франции споры составляют в среднем 50% общего количества подсчитанных зерен, тогда как в Приполярном Урале их содержание не превышает 25%. В первом из регионов заметно возрастает количество и разнообразие ребристых спор, представленных родом *Appendicisporites*, не обнаруженным в Приполярном Урале, и *Cicatricosisporites*. Последний представлен в берриасе и валанжине Южной Франции несколькими видами (см. табл. 2), при этом общее содержание спор этого рода колеблется от 2 до 9%. В Приполярном Урале оно не превышает 0,5%. Содержание *Appendicisporites* в Южной Франции заметно возрастает при переходе от берриаса (0—2%) к валанжину (2,5—9%). На Приполярном Урале отмечен ряд спор, не обнаруженных в Южной Франции. Это роды *Cornutisporites*, *Zebrasporites*, *Vaerugosisporites*, несколько видов родов *Neoraistrickia* и *Stereisporites*.

Пыльцы голосеменных заметно больше в Приполярном Урале, где ее среднее содержание достигает 70%, из них 50% падает на долю двушешковой пыльцы сосновых (*Pinaceae*). В Южной Франции ее среднее содержание сокращается до 45%, причем количество *Pinaceae* сокращается до 12%, но зато возрастает содержание пыльцы *Classopollis* до 14,5—17%. В одном образце эта пыльца резко преобладала (77%). В Приполярном Урале количество этой пыльцы невелико — от 1,5 до 7,5%.

Выявленные соотношения между составом одновозрастных спорово-пыльцевых комплексов Приполярного Урала и Южной Франции вызваны в первую очередь их принадлежностью к различным климатическим зонам. Положение Приполярного Урала в зоне умеренно теплого и влажного климата мелового периода объясняет богатство папоротниками и особенно древними сосновыми. Более высокое содержание пыльцы *Classopollis* соответствует положению Южной Франции в поясе субтропического, местами семнаридного, климата (Вахрамеев, 1978).

Большое обилие папоротников, продуцирующих ребристые споры (*Appendicisporites* и *Cicatricosisporites*) в этом поясе не противоречит ранее сказанному, так как эти папоротники, по всем данным принадлежащие к семейству схийейных (Болховитина, 1961), предпочитали более теплый — субтропический или тропический климат климату умеренно—теплого пояса. Особенно это касается современного рода *Anemia*, споры которого морфологически наиболее близки к спорам *Appendicisporites* и *Cicatricosisporites*.

Современные представители этого рода почти не выходят в своем распространении за пределы тропического пояса. Несомненно, что в мезозое их ближайшие родственники, к каковым мы относим упомянутые выше роды, обладали экологическими требованиями более широкого диапазона, позволившими им произрастать и в условиях не только тропического, но и умеренно теплого климата, занимавшего северные окраины Евразии и Северной Америки. Но, видимо, и тогда наиболее пышного развития эти папоротники достигали в условиях тропического и субтропического безморозного климата. Подтверждение этому мы и находим при сравнении состава спор Приполярного Урала и Южной Франции, а также других северных и южных регионов Северного полушария.

Учитывая как ранее полученные данные (Друщиц, Вахрамеев, 1976), так и приведенные в настоящей статье, мы видим, что фаунистически охарактеризованные отложения берриаса северных регионов (Приполярный Урал, Хатангская впадина), а также Южной Европы (Южная Франция, Крым, Северный Кавказ) постоянно содержат, хотя и в небольшом количестве, пыльцу *Cicatricosisporites*. В волжском ярусе, и в том числе в его верхнем подъярусе, Приполярного Урала,

Хатангской впадины (Павлов, 1970) и Северной Канады (Росock, 1967) споры *Cicatricosisporites* не были обнаружены. Имеющийся материал позволяет утверждать, что в пределах Сибирско-Канадской палеофлористической области появление спор *Cicatricosisporites* приходится на нижнюю часть берриаса (зону *Chetaites sibiricus* или следующую за ней зону *Nectogoceras kochii*).

В валанжине этой области количество и разнообразие ребристых спор увеличиваются, и, в частности появляются споры *Appendicisporites*. Для более южных районов Евразии, входящих в состав Синийско-Европейской подобласти Индо-Европейской области, для отложений берриаса установлено несколько большее разнообразие ребристых спор. Причем в этом ярусе наряду с *Cicatricosisporites* начинают встречаться и споры другого рода — *Appendicisporites*. Содержание ребристых спор, принадлежащих этим родам, колеблется от 2—4 до 9% (Южная Франция). В валанжине их количество несколько возрастает.

Наши знания о составе спорово-пыльцевых комплексов титона, являющегося возрастным аналогом волжского яруса, очень скудны. Титон сложен, как правило, известняками, выделить из которых необходимое количество спор и пыльцы не удастся. В частности, образцы из титона Южной Франции и юго-западной части ФРГ, обработанные в лабораториях Геологического института АН СССР, спор и пыльцы не содержали. То же следует сказать и о титоне Кавказа.

Значительно лучше известна палинологическая характеристика солоноватоводных и пресноводных отложений Южной Англии и Нижнесаксонского бассейна, располагающегося в нижнем течении Рейна, Везера и Эльбы. В морских отложениях портланда Южной Англии, сопоставляемых с верхним титоном (Dörhöfer, Norris, 1977), обнаружены редкие *Cicatricosisporites australiensis* (Cookson).

В солоноватоводных отложениях нижнего пурбека, первоначально сопоставлявшегося с верхним титоном (Norris, 1969), а ныне с нижним берриасом (Dörhöfer, Norris, 1977), встречены уже два вида этого рода — *Cicatricosisporites purbeckensis* Norris и *C. sprumonti* Döring. В верхнем пурбеке (верхний берриас) встречены 4 вида *Cicatricosisporites*: *C. purbeckensis*, *C. sprumonti*, *C. australiensis* и *C. angicanalis* Döring. Причем здесь они встречаются достаточно часто. Особенно разнообразны и относительно многочисленны становятся споры *Cicatricosisporites* в вельде, сопоставляемом с валанжином.

Такую же картину постепенного возрастания количества спор *Cicatricosisporites* и их систематического разнообразия мы наблюдаем в разрезе Нижнесаксонского бассейна при движении от берриаса к границе нижнего и верхнего валанжина (свита Бюнеберг, часто именуемая и немецким вельдом). Заметим, что в Северо-Западной Европе в отличие от Приполярного Урала в отложениях берриаса и валанжина присутствуют споры *Pilosporites*.

На возможность обнаружения в верхах волжского яруса Северо-Западной Европы и Русской платформы и в одновозрастном ему титоне единичных спор *Cicatricosisporites* указывает не только находка *C. australiensis* в портланде Южной Англии, но и относительное разнообразие спор этого рода в берриасе Франции, Болгарии, Крыма и Кавказа. Вместе с тем *Cicatricosisporites* не были найдены в верхневолжском подъярусе Приполярного Урала, Западной Сибири и Хатангской впадине.

Можно предполагать, что папоротники, продуцировавшие споры *Cicatricosisporites*, появились в крайне небольшом количестве в Европе (кроме ее северной части) и на Кавказе еще в самом конце поздней юры и отсюда в начале берриаса распространились на север Европейской части СССР, в Западную и Восточную Сибирь и на Дальний Восток, т.е. в пределы Сибирско-Канадской области. Имеющиеся данные позволяют утверждать, что первое появление спор *Cicatricosisporites* в разрезе континентального мезозоя этих регионов может служить надежным основанием для отнесения вмещающих отложений к берриасу и проведения в их подошве границы между юрой и мелом.

Близкие по своей морфологии споры *Appendicisporites* не были никем найдены в отложениях древнее берриаса, в последнем они встречаются спорадически, но почти постоянно присутствуют в валанжине.

Возможность применения этих критериев для большей части Европы, Кавказа и Средней Азии требует дальнейших подтверждений, и прежде всего выяснения состава спор и пыльцы в отложениях титона. Но и здесь присутствие спор *Cicatricosisporites*, представленных 2—3 видами, и особенно присутствие спор *Appendicisporites*, безусловно, свидетельствуют о принадлежности этих отложений к берриасу или валанжину.

По ходу дальнейшей выработки критериев для проведения границы между верхней юрой и нижним мелом и расчленения нижней половины нижнего мела (неокома) необходимо обратить пристальное внимание на изучение (на видовом уровне) распространения и представителей других родов спор (например, *Concavissimisporites*, *Neoraistrickia*, *Coronatispora*).

ЛИТЕРАТУРА

- Болховитина И.А.* Ископаемые и современные споры семейства схизейных. М.: Наука, 1961. 176 с.
- Вахрамеев В.А.* Климаты Северного полушария в меловом периоде и данные палеоботаники // Палеонтол. журн. 1978. N 2. С. 3—17.
- Вахрамеев В.А., Бархатная Н.И., Добруцкая И.А.* и др. Палеоботанические данные и граница между юрой и мелом // Сов. геология. 1973. N 10. С. 19—28.
- Вахрамеев В.А., Крымголец Г.Я., Цагарели А.Л.* Международный коллоквиум по границе юры и мела (Лион-Невшатель) // Там же. 1974. N 3. С. 139—141.
- Гольберт А.В., Климова И.Г., Сакс В.Н.* Опорный разрез неокома Западной Сибири в Приполярном Зауралье. Новосибирск: Наука, 1972. 183 с.
- Друщиц В.В., Вахрамеев В.А.* Граница юры и мела // Границы геологических систем. М.: Наука, 1976. С. 185—224.
- Захаров В.А., Месежников М.С.* Волжский ярус Приполярного Урала // Тр. Ин-та геологии и геофизики СО АН СССР. 1974. Вып. 186. С. 1—215.
- Павлов В.В.* Палинологическое обоснование границы верхнеюрских и нижнемеловых отложений на мысе Урдюк-хая (п-ов Пакса, Анабарский залив) // Учен. зап. НИИГА. Палеонтология и стратиграфия. 1970. Вып. 29. С. 31—35.
- Пограничные слои юры и мела на восточном склоне Приполярного Урала. Л.: ВНИГРИ, 1977. 61 с.
- Тахтаджян А.Л.* Флористические области Земли. Л.: Наука, 1978. 247 с.
- Colloque sur la limite Jurassique-Crétacé: Documents des Laboratoires de Geologie de la Faculté des sciences de Lyon. Lyon, 1973. (Livret-guide des excursions. Hors. ser.: N 1).
- Dörhöfer G., Norris G.* Palynostratigraphische Beiträge zur Korrelierung jurassisch Kretazischer Grenzschichten in Deutschland und England // Neues Jb. Geol. and Paläontol. Abh. 1977. Bd. 153, N 1. S. 50—69.
- Döring H.* Sporenstratigraphischer Vergleich zwischen dem Wealden Norddeutschland und Südenglands // Geologie. 1966. Jg. 15, Bh. 55. S. 102—129.
- Norris G.* Miospores from the Purbek beds and marine Jurassic of southern England // Palaeontology. 1969. Vol. 12, pt. 4. P. 574—620.
- Pocock S.J.* The Jurassic-Cretaceous boundary in Northern Canada // Rev. Palaeobot. and Palynol. 1967. Vol. 5, N 1/4. P. 129—136.

РАСЧЛЕНЕНИЕ И КОРРЕЛЯЦИЯ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПО ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКИМ ДАННЫМ¹

Практическая ценность континентальных отложений исключительно велика, поскольку с ними связаны все угленосные бассейны, а также месторождения бокситов, железных руд и ряда других полезных ископаемых. Особенно широко распространены континентальные отложения в Азиатской части СССР, где они представлены преимущественно угленосными образованиями, местами слагающими целые системы и отделы. В частности, к юрской и меловой системам относятся угленосные отложения Канско-Ачинского, Иркутского, Южно-Якутского и Ленского бассейнов, а также многих бассейнов Средней Азии, Казахстана, Северо-Востока СССР и Дальнего Востока.

Международная (общая) стратиграфическая шкала фанерозоя, как известно, разработана на основе изучения эволюции морских беспозвоночных. По смене их комплексов, обычно состоящих из беспозвоночных одного и того же крупного таксона (отряда, класса), определяются границы между всеми подразделениями этой шкалы от зоны и яруса до системы. Наиболее распространены в континентальных образованиях и поэтому имеют для них, пожалуй, особенно важное биостратиграфическое значение споры и пыльца наземных растений, а также крупномерные остатки последних (листья, стробилы, плоды, обломки стволов). Реже встречаются пресноводные двустворчатые моллюски, гастроподы, остракоды, филлоподы, насекомые и очень редко — кости позвоночных.

Прямое сопоставление морских и континентальных отложений по найденным в них остаткам организмов практически невозможно. Исключенные составляют лишь споры и пыльца наземных растений, обычно присутствующие в значительном количестве как в континентальных, так и в мелководных морских образованиях. Заметим, что в морских осадках, отлагавшихся на значительном расстоянии от берега, содержание спор и пыльцы крайне бедное. В редких случаях прибрежно-морские отложения содержат наряду с беспозвоночными хорошо сохранившиеся крупномерные остатки наземных растений. Примером могут служить захоронения в верхнеюрских отложениях Западной Грузии, Франции и ФРГ, в которых остатки растений встречаются вместе с аммонитами. Однако подобных местонахождений очень мало.

Эффективное прямое сопоставление спорово-пыльцевых комплексов, заключенных в континентальных образованиях (наиболее богатые комплексы обычно связаны с угленосными отложениями), с таковыми из прибрежно-морских отложений затруднено, поскольку состав захороненной спор и пыльцы зависит от фациальных особенностей вмещающих пород. Неоднородность состава разновозрастных спорово-пыльцевых комплексов определяется как пестротой растительного покрова прошлых эпох, так и, что, пожалуй, главное, выборочным влиянием переноса на конечный состав палинокомплексов, захороненных в осадках.

Как правило, спектры, извлекаемые из прибрежно-морских образований, содержат значительно больше пыльцы хвойных, снабженной воздушными меш-

¹ Сов. геология, 1982. N 1. С. 58—67.

ками, способствующими ее дальнему переносу как по воде, так и по воздуху. Наоборот, состав спор папоротников часто обедняется при переносе на значительные расстояния, а ведь среди них многие виды и роды являются руководящими для корреляции. Обычно мезозойская пыльца хвойных уступает по своей корреляционной ценности спорам папоротников.

Несмотря на эти трудности, прямая корреляция по палинологическим данным морских и континентальных отложений в ряде случаев возможна. В качестве примера можно привести палинологические материалы В.И. Ильиной (1978, 1980), осуществившей сопоставление морской юры северных окраин Средней Сибири с континентальной юрой внутренних бассейнов СССР (Кузнецкий, Канско-Ачинский, Иркутский и др.). Такое сопоставление, как будет показано ниже, позволило ей установить приблизительные аналоги юры среди угленосных отложений Южной Сибири. К сожалению, целеустремленных палинологических исследований, направленных на прямую корреляцию морских и континентальных отложений юры и мела и выполненных одним лицом, что, кстати, имеет немаловажное значение ввиду неупорядоченности таксономического подхода, еще очень мало.

Крайне важными для косвенной корреляции морских и континентальных отложений представляются разрезы, где видно их взаимоотношение. В указанных разрезах, обычно приуроченных к бортовым частям морских бассейнов, можно последить замещение морских отложений континентальными, выражающееся в появлении внутри морских отложений пачек пород прибрежно-морского, лагунного или континентального генезиса, а затем, по мере перехода к периферической части бассейна, сменяющихся континентальными образованиями. Хорошим примером могут быть периферийные разрезы альба, сеномана и турона на востоке Эмбенской впадины (Вахрамеев, 1952), на восточной и юго-восточной окраинах Западной Сибири.

В других случаях отмечается присутствие внутри континентальных толщ пачки или пачек морских отложений, образование которых связано с кратковременными ингрессиями моря, вторгавшегося в область седиментации континентальных осадков. Примером служат отложения волжского яруса, залегающие внутри угленосной толщи верхней юры и нижнего мела в Ленском бассейне (Биостратиграфические аспекты..., 1981). Укажем также на наличие внутри угленосной юры юго-западного окончания Гиссарского хребта пачки морских отложений с аммонитами верхнего байоса (зона *Parkinsonia parkinsoni*). Подобные реперные горизонты очень помогают в установлении возраста пограничных континентальных образований, если, конечно, между ними и морскими отложениями отсутствует перерыв.

Палинокомплексы или комплексы крупномерных остатков, извлеченные из пограничных отложений и тем самым, хотя и косвенно, датруемые фауной вышележащих слоев, в дальнейшем могут быть использованы как руководящие при определении возраста отдельных подразделений мощной континентальной толщи, не содержащей слоев с морской фауной. Полученные таким образом данные о возрасте флористических комплексов различного состава совместно с данными послышного изучения разрезов, сложенных только континентальными образованиями, позволяют восстановить характер изменения состава растений на протяжении той или иной эпохи и периода, выделить руководящие комплексы и реконструировать эволюцию флор.

Корреляцию континентальных отложений по растительным остаткам на больших расстояниях и особенно в направлении, близком к меридиональному, затрудняет фитогеографическая дифференциация. Последняя у растений выражена более резко по сравнению с таковой у планктонных организмов, которыми для мезозоя являются аммониты, нанопланктон, фораминиферы и др.

Установлено, что по крайней мере с конца девона — начала карбона флоры земного шара были дифференцированы на фитохорин разного ранга (царства,

области, провинции). При этом степень дифференциации изменялась с течением геологического времени, то усиливаясь, то ослабевая. Так, например, в юрский период на территории Сибири и Дальнего Востока располагалась Сибирская фитогеографическая область, а остальная часть нашей страны входила в состав Европейско-Синийской подобласти Индо-Европейской области. Подобласть охватывала Европу, Ближний Восток, Среднюю Азию и Китай. Расположение основных фитохорий наземной растительности определялось и определяется размещением климатических поясов, крупных морей и океанов (Вахрамеев и др., 1970).

Поскольку флоры разных фитохорий высокого ранга значительно отличаются друг от друга по составу, необходимо изыскать методы, позволяющие устанавливать одновозрастность континентальных образований, связанных с этими фитохориями. Как и в случае выяснения соотношений между континентальными и морскими отложениями, выбираются разрезы, расположенные в пограничных районах между двумя фитохориями и представленные континентальными образованиями, содержащими остатки растений. В таких разрезах могут быть встречены совместно таксоны, характерные для той и другой фитохорий. Например, в разрезах Буреинского бассейна, находящегося в пределах Сибирской фитогеографической области, но вблизи ее южной границы (Амурская провинция), совместно с формами, характерными для последней, встречаются и типичные представители Восточно-Азиатской провинции, входящей уже в другую область (Индо-Европейскую). Это обстоятельство значительно помогло корреляции угленосных отложений нижнего мела Приморья с разрезами Сибири, в частности Ленского бассейна (Вахрамеев, 1978; Вахрамеев, Лебедев, 1967). Другим примером служат разрезы нижней и средней угленосной юры восточных районов Средней Азии, заключающие наряду с типичными таксонами Индо-Европейской области и формы, широко распространенные в Южной Сибири. Указанные разрезы сильно облегчают сопоставление более удаленных разрезов Кавказа и Западной Европы с разрезами Сибири (Генкина, 1979).

Вторым, быть может еще более важным, методом для корреляции по растительным остаткам разрезов, расположенных в разных фитохориях той или иной эпохи, является метод, основанный на выявлении воздействия на растительный покров климатических изменений (климато-стратиграфический метод). Достаточно крупные изменения климата имеют глобальный характер, т.е. проявляются одновременно в различных точках земного шара. Однако нарушение местных условий, совпавшее по времени с глобальным изменением климата, по-видимому, может сильно затушевать проявление последнего, а в отдельных случаях даже вызвать изменение климата с противоположным знаком. Например, на фоне общего потепления в отдельном регионе может произойти небольшое похолодание. Подобные отклонения могут быть обусловлены трансгрессиями холодных или теплых морей, изменениями направления морских течений, подъемом горных хребтов, изменивших атмосферную циркуляцию. Однако эти отклонения не должны нарушить глобальный характер существенных климатических изменений, захватывающих огромные пространства нашей планеты.

Климатические изменения как в сторону похолодания или потепления, так и в сторону увлажнения или повышения сухости климата наиболее сильно сказываются на наземных растениях, изменяя облик растительного покрова, значительно меньше — на морских водорослях и животных. Само собой понятно, что повышение или понижение влажности практически не отражается на обитателях открытых морских бассейнов или бассейнов, имеющих широкие связи с открытыми. Наряду с некоторыми типами осадочных пород многие вымершие растения могут служить хорошими индикаторами климата. Тем самым по особенностям изменения флор, принадлежащих двум или нескольким фитогеографическим областям, но значительно отличающихся по систематическому составу, можно устанавливать одновремен-

ность событий и выявлять корреляционные уровни (Вахрамеев, 1978; Красилов, 1975, 1977).

Обратимся к некоторым примерам. Потепление к концу ранней юры (тоарский век), отмеченное в южных районах СССР значительным возрастанием роли пыльцы *Classopollis* в породах этого возраста, может быть прослежено и в Сибири, где в палинокомплексах данного возраста также появляется, хотя и в значительно меньшем количестве, пыльца *Classopollis* (Вахрамеев, 1980; Ильина, 1978, 1980), а также споры некоторых теплолюбивых папоротников, свойственные более южным районам (Средняя Азия и Кавказ). Как бы подтверждая палинологические данные, в морских отложениях указанного возраста в бассейнах рек Колымы и Вилюя обнаружены отпечатки *Thaumatopteris* и *Ptilophyllum* (Самылина и др., 1968), распространение которых обычно ограничено Индо-Европейской областью. Похолодание, наступившее в конце тоарского века, заставило теплолюбивые элементы флоры отступить на юг, в область их постоянного обитания, в которой они существовали на протяжении всей юры. С помощью тоарского температурного максимума и его воздействия на флору этого времени внутри континентальных толщ нижней и средней юры Сибири можно наметить аналоги тоарского яруса (Ильина, 1978, 1980).

На флористический состав и особенно на обилие растительности большое влияние оказало значительное потепление, связанное с поздней юрой. В южных районах СССР оно сопровождалось сильным иссушением, обусловившим появление красноцветов и гипсов, иногда сопровождаемых залежами каменной соли. Иссушение вызвало как в Западной Европе, так и на юге СССР перестройку всей экосистемы, тогда как на севере Сибири, где потепление не сопровождалось иссушением, продолжали формироваться угленосные толщи. Но и здесь потепление обусловило заметное увеличение разнообразия и количества цикадовых и беннеттитовых, принадлежащих к теплолюбивым группам растений. Появилась в заметном количестве (до 10—20%) и пыльца *Classopollis* (Вахрамеев, 1978).

Укажем на понижение температуры в альбском веке, сопровождаемое увлажнением. Оно хорошо прослеживается в южных и центральных районах СССР, сопровождаясь появлением широколиственных платановых лесов и резким сокращением количества пыльцы *Classopollis*.

Наиболее заметно глобальные изменения климата отражаются на флорах, распространенных в зоне сочленения поясов субтропического и умеренно теплого климатов. При потеплении северная граница субтропиков перемещается к северу, вызывая смену умеренно теплой, преимущественно листопадной флоры на субтропическую, при понижении температуры происходит обратный процесс. В геологических разрезах этой переходной (экотонной) зоны наиболее часто можно наблюдать смену теплолюбивых субтропических и умеренно теплых флор. Для юрского и мелового периодов указанная зона проходит через Советский Союз, захватывая Приамурье, Южную Сибирь и Казахстан. Западнее, на территории Европы, она попадает в область широкого развития морских отложений юры и мела, содержащих очень редкие растительные остатки (Вахрамеев и др., 1970).

Климатостратиграфический метод нашел широкое применение для расчленения и корреляции четвертичных отложений. В это время изменения температуры достигли большой амплитуды, что приводило к многократным оледенениям, вызывавшим сильное изменение растительного покрова по периферии площади развития ледниковых отложений. Резкие перестройки, особенно заметные в умеренном поясе Северного полушария, позволили разработать детальную стратиграфию четвертичных отложений на палеоклиматической основе.

В мезозое климатические изменения имели меньшую амплитуду, кроме того, они происходили на фоне более высоких температур, не вызывая оледенений. Однако на Крайнем Севере и Северо-Востоке нашей страны во время температур-

ного минимума средней юры предполагается появление берегового припая (Эпштейн, 1977). Для мезозоя могут быть прослежены и использованы для корреляции только наиболее крупные колебания климата, тогда как более мелкие, а они, несомненно, существовали, пока не удастся фиксировать. Выявлению последних должно способствовать тщательное изучение ассоциаций ископаемых остатков растений (орнктоценозов), их смены в конкретных разрезах, для чего необходимы послойные сборы и выяснение условий их формирования. Такие работы, проведенные совместно с литологическими исследованиями, позволят уловить более мелкие колебания климата и использовать их для корреляции континентальных отложений хотя бы в рамках крупных бассейнов и отдельных регионов.

Перейдем к рассмотрению степени дробности флоростратиграфических подразделений, устанавливаемых в настоящее время для мезозоя. Основным биостратиграфическим подразделением, выделяемым по руководящим группам беспозвоночных (для мезозоя это прежде всего аммониты), служит зона, входящая в состав яруса. Тем самым границы между ярусами и между стратонами более высокого порядка (отдел, система) проводятся по границе соответствующих зон, а объем самого яруса определяется совокупностью последних.

В континентальных отложениях, пользуясь вышеописанным методом, можно выделить только примерные аналоги ярусов, так как аналогов зон, определяющих нижнюю и верхнюю границы ярусов, не удастся даже наметить. Нередко приходится ограничиваться выделением в континентальных отложениях подразделений, примерно одновозрастных двум-трем ярусам или даже всему отделу. Так, до сих пор по палеоботаническим данным не удастся расчленить верхнюю континентальную юру Средней Азии. Как правило, в качестве биостратонов, выделяемых внутри континентальных толщ, используются региональные подразделения, именуемые горизонтами, или такие вспомогательные стратиграфические подразделения, как слои с флорой.

До выхода в свет последнего издания "Стратиграфического кодекса СССР" горизонт определялся как часть яруса и потому не мог быть использован для флоростратиграфии, поскольку он, как правило, превышал по объему ярус. В последнем издании кодекса (Стратиграфический кодекс..., 1977) это ограничение снято, что позволило флоростратиграфам воспользоваться горизонтом при расчленении континентальных толщ крупного бассейна или совокупности последних.

Недавно горизонты были выделены при расчленении верхнего триаса и юры восточных районов Средней Азии (Генкина, 1979), а также верхней юры и нижнего мела Ленского бассейна и Северо-Востока СССР (Вахрамеев, 1952). Примером выдержанных горизонтов, установленных на палеофлористической основе, служат подразделения верхнего палеозоя (ранее они назывались свитами) Кузнецкого бассейна, аналоги которых прослежены ныне и в Тунгусском бассейне.

Нередко внутри континентальных отложений, содержащих остатки растений, выделяются слои, названные по одной или чаще по двум-трем руководящим формам, например слои с *Cladophlebis lenaensis*, слои с *Aldania auriculata* в нижнем мелу Якутии. В одних случаях континентальная толща, изобилующая остатками растений, которые встречаются по всему разрезу, может быть разделена на ряд слоев, непосредственно сменяющих друг друга. Такие слои при прослеживании их в пределах всего бассейна или крупного региона могут быть переведены в горизонты, как это и имело место для нижнего мела Ленского бассейна или верхнего палеозоя Кузбасса. В других случаях руководящие формы прослеживаются внутри континентальной толщи только на нескольких уровнях, разделенных мощными пачками, не охарактеризованными остатками растений, или даже в пределах одного слоя. Значительно большая насыщенность пород спорами и пылью по сравнению с крупномерными остатками растений позволяет выделить и проследить по площади, основываясь на изменении систематического состава растений, ряд стратонов,

которые некоторые палинологи стали называть палинозонами (Биостратиграфические аспекты..., 1981; Дибнер, 1976; Методы интерпретации..., 1977). Особенное развитие это направление получило при расчленении континентальных и прибрежно-морских отложений верхнего мела, заключающих богатые комплексы пыльцы покрытосеменных растений (Вахрамеев, 1952; Красилов, 1979). Представляется, что подобные палинозоны, обычно имеющие объем от части яруса (сравнительно редко) до одного-двух ярусов, следует постепенно, после их проверки на выдержанность, переводить в горизонты.

Использованию остатков растений для выделения горизонтов препятствует пестрая изменчивость в пространстве растительности прошлых эпох наряду с относительно медленным изменением систематического состава флор во времени. Кроме того, пока еще явно недостаточная изученность морфологии и систематики вымерших растений часто не позволяет выявить на видовом уровне состав той или иной флоры и заставляет пользоваться видами очень широкого объема, имеющими значительный диапазон вертикального распространения, или видами, выделенными по несущественным признакам, вызванным внутривидовой изменчивостью и не отмечающим поэтому ступени эволюции. Трудности на этом пути возрастают также ввиду того, что палеоботаники при изучении ископаемых остатков растений имеют дело с их разрозненными фрагментами (листья, стволы, стробилы, споры, пыльца). Многие формы, особенно зерна спор и пыльцы, определяются только до рода и даже до семейства.

Ископаемые остатки растений пока еще используются не столько для выделения самостоятельных стратонев региональной шкалы (горизонтов), сколько для корреляции их геологического возраста путем сопоставления с подразделениями общей стратиграфической шкалы. Для этого выделяются руководящие комплексы как спор и пыльцы (палинокомплексы), так и крупномерных остатков (макрофоссилий). При составлении характеристики комплекса внимание обращается и на формы, имеющие узкий диапазон стратиграфического распространения, а часто невысокую встречаемость, и на количественные соотношения между остатками различных видов и родов, в том числе таксонов широкого вертикального распространения (Биостратиграфические аспекты..., 1981; Методы интерпретации..., 1977). Изменение по разрезу этого соотношения указывает на изменение обстановки произрастания растений, соответствующее какому-то временному отрезку. Часть изменений флористического состава может быть связана с субглобальными или глобальными колебаниями климата и тем самым эффективно использована для корреляции.

Хорошим примером служит изменение содержания пыльцы *Classopollis* в юрских и меловых отложениях Евразии (Вахрамеев, 1980), которое повышается по мере потепления климата и становится максимальным при потеплении, сопровождавшемся аридизацией. Другим примером может быть широкое распространение папоротников *Coniopteris* и продуцируемых ими спор, ныне описываемых как *Syathidites*. В Средней Азии их максимальное обилие и видовое разнообразие приходятся на байос. Для покрытосеменных давно установлено, что заметное возрастание количества видов с цельнокрайними листьями указывает на потепление климата. По этому признаку можно проследивать только туронские и кампанские отложения, а сантонский век отмечен похолоданием (Вахрамеев, 1978; Красилов, 1975, 1979). Комбинируя данные о присутствии видов относительно узкого стратиграфического распространения и о преобладании тех или иных форм, чутко реагирующих на изменение климата, удастся значительно повысить точность определения геологического возраста отложений.

Ниже кратко показана степень расчленения по данным палеоботаники континентальных отложений юры и мела СССР в областях их широкого распространения. Более подробно удастся расчленить юрские континентальные образования в южных районах СССР, входящих в Индо-Европейскую область, прежде всего Кавказа и

Средней Азии. Это обусловлено более разнообразным составом флор названных регионов, произраставших в поясе субтропического климата, который оставался влажным на протяжении ранней и средней юры. Нижнюю юру Средней Азии удалось разделить на две части (Генкина, 1979) — нижнюю, охватывающую геттанг и синемюр (ташкунтанский горизонт), и верхнюю, включающую плинсбах и тоар (шаргунский горизонт). Имеются предпосылки для отделения по палинологическим данным тоара от плинсбаха. Но для этого необходимо провести более детальные исследования.

Континентальная средняя юра Средней Азии и Кавказа делится на три части, примерно отвечающие трем ярусам общей стратиграфической шкалы. Соответственно на востоке указанного региона выделены три горизонта — вандобский, шерджанский и кухмалекский. На Кавказе отчетливо намечаются аналоги ааленского и батского ярусов, но флора байоса почти неизвестна. Континентальные отложения верхней юры Средней Азии, формировавшиеся в поясе аридного климата, представлены преимущественно красноцветами, в которых очень мало местонахождений остатков растений. Это позволяет составить для них только общую палеоботаническую характеристику.

В Сибири, располагавшейся в умеренном поясе юрского периода, флористический состав был более однороден. Изучение палинокомплексов из морских отложений юры Северной Сибири и их сравнение с таковыми из многочисленных угленосных бассейнов Южной Сибири позволили наметить в последних примерные аналоги геттанг—синемюра, плинсбаха, тоара, аалена, байоса, бата и келловой—оксфорда (Ильина, 1978, 1980). С учетом частых изменений климата, происходивших на протяжении конца плинсбаха и тоара, в этом интервале выделены три палинокомплекса. По результатам изучения крупномерных остатков растений, содержащихся в континентальной юре Сибири, в нижней юре установлены аналоги нижнего—среднего и верхнего лейаса (тоар). Средняя юра пока осталась практически нерасчлененной, хотя Ю. В. Тесленко (1970) и намечает ее деление на три части. В верхней юре Ленского бассейна обособлены два подразделения (Жиричкова, 1976).

Перейдем к меловым отложениям. В южных районах СССР, входящих в И Indo-Европейскую фитогеографическую область, континентальные образования неокома и апта представлены в основном пестроцветами и красноцветами, не содержащими достаточного количества определенных остатков. Зато сероцветные отложения альба богаты ими, что позволяет выделить два комплекса, соответствующие нижнему—среднему (появление покрытосеменных) и верхнему (широкое распространение платаноидных форм) альбу. Внутри континентальных толщ верхнего мела, развитых на юге СССР, преимущественно в Казахстане, установлены комплексы растительных микрофоссилий сеномана, турона, сенона (преимущественно кампана) и дата.

Палинологические исследования, охватившие не только континентальные, но и прибрежно-морские отложения, пользующиеся на юге СССР преимущественным распространением, дали возможность выделить палинокомплексы почти для каждого яруса и даже местами для подъярусов. Это, например, сделано для нижнего мела Северо-Восточного Кавказа (Даниленко, 1973). В его разрезе еще недостаточно четко выделяются палинокомплексы готерива и коньяка, не всегда отделяются друг от друга палинокомплексы берриаса и валанжина, баррема и апта, саитона и кампана. Далеко не все выделенные таким образом палинокомплексы могут быть использованы для ярусного расчленения континентальных и прибрежно-морских отложений даже внутри крупных фитохорий, поскольку, выходя за пределы отдельных бассейнов или даже районов, они заметно меняют свой состав в одних и тех же возрастных рамках. Предстоит много поработать, чтобы выяснить состав характерных и ключевых форм (Бностратиграфические аспекты..., 1981; Методы интерпретации..., 1977), свойственных данному ярусу, на площади всей провинции или даже области.

Ряд палинологов (Биостратиграфические аспекты..., 1981; Дибнер, 1976) считают возможным выделять по таким комплексам палинозоны (правильнее сказать палинолоны, т.е. локальные зоны, поскольку они прослеживаются на ограниченной площади). Однако объем этих палинозон чаще всего достигает яруса, а иногда даже превышает его. Это нарушает положение "Стратиграфического кодекса", согласно которому зона (лона) составляет только часть яруса.

Более широко развиты континентальные, в основном угленосные, отложения мелового возраста в Сибири, на Дальнем Востоке и Сахалине. Как отмечалось выше, по макрофоссилиям в нижнем мелу гигантского Ленского угленосного бассейна удалось выделить и проследить четыре горизонта, удовлетворительно коррелируемые с одновозрастными отложениями Северо-Востока СССР (Киричкова и др., 1978). Одновозрастные флоры Буренского бассейна в связи с его более южным положением отличаются по составу, обогащаясь теплолюбивыми элементами. Но по ним вполне допустима корреляция этого бассейна с Ленским. Здесь выделены три комплекса, позволяющие прослеживать три горизонта, не получившие пока наименования (Вахрамеев и др., 1967; Красилов, 1973).

Богатые в систематическом отношении флоры Южного Приморья, приуроченные к угленосным отложениям, принадлежат уже не Сибирской, как флоры Ленского бассейна и Северо-Востока СССР, а Индо-Европейской фитогеографической области (Восточно-Азиатская провинция), отличаясь от них наличием большего числа теплолюбивых растений. Общих видов с флорами более северных районов очень мало. Поэтому корреляция соответствующих отложений основана на изменении общего облика флористических комплексов, вызванном изменениями климата, проявленными в обеих областях.

Значительно хуже коррелируются континентальные отложения верхнего мела Ленского бассейна и Северо-Востока СССР. Данных для выделения здесь общих горизонтов пока явно недостаточно. Положение осложняется тем, что позднемеловые флоры Ленского бассейна обитали на слабо расчлененной низменности вдали от морских бассейнов этой эпохи. Одновозрастные флоры Охотско-Чукотского вулканического пояса были преимущественно распространены в небольших впадинах, располагавшихся внутри вулканической горной системы, а флоры бассейна р. Анадыря, Пенжинской губы и Восточной Корьяки произрастали на побережье Тихого океана в условиях влажного морского климата. Такое разнообразие климатических условий определило и неоднородный состав одновозрастных флор, препятствующий выделению единых флоростратиграфических горизонтов на всей этой территории.

Богатые позднемеловые флоры о. Сахалин связаны преимущественно с угленосными или прибрежно-морскими образованиями, переслаивающимися с отложениями, содержащими морскую фауну. Это позволило (Вахрамеев и др., 1967) установить возраст пяти выделенных флористических комплексов соответственно как коньякский, сантонский, кампанский, маастрихтский и датский.

Наличие в промежуточных толщах аммонитов и иноцерамов, датирующих эти отложения, делает нецелесообразным выделение биостратиграфических горизонтов на палеоботанической основе, поскольку таковые могут быть выделены по фауне. Многие стратиграфы используют для данного региона непосредственно ярусы общей шкалы. Однако это не снижает значения выделенных флористических комплексов для корреляции как внутри о. Сахалин, так и за его пределами.

В ближайшем будущем для районов широкого распространения мощных континентальных, преимущественно угленосных толщ, лишенных или почти лишенных прослоев или пачек морских фаунистических или характеризованных отложений, следует перейти от выделения комплексов спор и пыльцы или крупномерных остатков к выделению и прослеживанию на их основе горизонтов и слоев. Эти стратиграфические подразделения (напомним, что фаунистический или флористический комплекс только характеризует тот или иной стратон, но еще не является им)

должны следовать друг за другом в полных разрезах различных частей угольного бассейна или бассейнов. Наиболее устойчивые горизонты могут прослеживаться в пределах флоростратиграфической провинции или даже области.

До недавнего времени в связи с ограниченным объемом горизонта, понимавшегося как часть яруса, горизонты в континентальных отложениях практически не выделялись. В этом легко убедиться, ознакомившись с унифицированными стратиграфическими схемами, разработанными для крупных регионов на междуведомственных совещаниях. Даже такие типичные горизонты, как мазуровский, алыкаевский, ишановский (верхний палеозой Кузбасса), отвечающие всем требованиям нового стратиграфического кодекса (Стратиграфический кодекс..., 1977), именовались свитами. Последние, как известно, рассматриваются в качестве существенно литостратиграфических подразделений.

То же следует сказать и о подразделениях континентальной нижней и средней юры восточных районов Средней Азии, а также о иижнем меле Ленского бассейна. Для них, как отмечалось выше, уже предложены необходимые географические наименования (Генкина, 1979; Киричкова и др., 1978), но они еще не приняты на междуведомственных совещаниях. Следует выделить горизонты и в отложениях нижней и средней юры угленосных бассейнов Южной Сибири. Палинологическое обоснование для этого уже подготовлено. Естественно, что границы между такими горизонтами будут далеко не всегда совпадать с границами ярусов. О методах коррелирования их с подразделениями общей шкалы было сказано выше.

В областях развития толщ, состоящих из переслаивания морских и континентальных образований, например юрские и меловые толщи Западной Сибири или верхний мел прибрежных районов северо-западной части Тихоокеанского пояса и Сахалина, горизонты следует выделять по совокупности встречающихся в них характерных форм фауны и флоры, отдавая, естественно, предпочтение архистратиграфическим группам фауны, если они присутствуют в достаточно большом количестве.

В заключение отметим, что изложенные в статье методы расчленения и корреляции континентальных образований на примере юрских и меловых отложений в полной мере применимы к континентальным толщам иного возраста, начиная с девонских, т.е. со времени появления на Земле достаточно обильной наземной растительности.

ЛИТЕРАТУРА

- Биостратиграфические аспекты в палинологии: (Методика интерпретации): Тез. докл. на IV Всесоюз. палинол. конф. Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1981. 165 с.
- Вахрамеев В.А. Стратиграфия и ископаемая флора меловых отложений Западного Казахстана. М.: Изд-во АН СССР, 1952. 340 с. (Регион. стратиграфия СССР; Т. 1).
- Вахрамеев В.А. Климаты Северного полушария в меловом периоде и данные палеоботаники // Палеонтол. журн. 1978. № 2. С. 3—17.
- Вахрамеев В.А. Пыльца Classopollis как индикатор климата юры и мела // Сов. геология. 1980. № 8. С. 48—56.
- Вахрамеев В.А., Добрускина И.А., Заклинская Е.Д., Мейен С.В. Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени. М.: Наука, 1970. 424 с.
- Вахрамеев В.А., Лебедев Е.Л. Палеоботаническая характеристика и возраст угленосных верхнемезозойских отложений Дальнего Востока (междуречье Амура и Уды) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1967. № 2. С. 120—133.
- Генкина Р.З. Расчленение континентальных отложений верхнего триаса и юры на востоке Средней Азии // Сов. геология. 1979. № 4. С. 27—39.
- Даниленко Т.А. Палинологическое обоснование расчленения нижнемеловых отложений Северо-Восточного Кавказа // Тр. СевКавНИПИнефть. 1973. Вып. 13. С. 65—76.
- Дибнер А.Ф. Палинозоны верхнего палеозоя Западной Ангариды // Палинология в СССР. М.: Наука, 1976. С. 66—69.
- Ильина В.И. О возможности сопоставления юры севера и юга Средней Сибири по палинологическим данным // Новые данные по стратиграфии и фауне юры и мела Сибири. Новосибирск: Наука, 1978. С. 86—96.
- Ильина В.И. Палинологическое обоснование стратиграфии континентальной юры Средней Сибири // Палеопалинология Сибири. М.: Наука, 1980. С. 29—39.

- Киричкова А. И.* Палеоботаническая характеристика и корреляция континентальных отложений верхней юры Западной Якутии // Геология и геофизика. 1976. N 11. С. 44—54.
- Киричкова А. И., Самылина В. А.* Корреляция нижнемеловых отложений Ленского угленосного бассейна и Северо-Востока СССР // Сов. геология. 1978. N 12. С. 3—18.
- Красилов В. А.* Материалы по стратиграфии и палеофлористике угленосной толщи Буреинского бассейна // Ископаемые флоры и фитостратиграфия Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1973. С. 28—51.
- Красилов В. А.* Развитие позднемеловой растительности западного Тихоокеанского побережья в связи с изменениями климата и тектогенезом // Ископаемая флора Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1975. С. 30—42.
- Красилов В. А.* Эволюция и биостратиграфия. М.: Наука, 1977. 254 с.
- Красилов В. А.* Меловая флора Сахалина. М.: Наука, 1979. 182 с. Методы интерпретации палинологических данных. Л., 1977. 81 с.
- Самылина В. А., Ефимова А. Ф.* Первые находки раннеюрской флоры в бассейне р. Колымы // Докл. АН СССР. 1968. Т. 179, N 1. С. 166—168.
- Стратиграфический кодекс СССР / Отв. ред. А. Н. Жамойда. Л.: ВСЕГЕИ, 1977. 79 с.
- Тесленко Ю. В.* Стратиграфия и флора юрских отложений Западной и Южной Сибири и Тувы. М.: Недра, 1970. 269 с.
- Эпштейн О. Г.* Климаты мезозоя—кайнозоя Северной Азии и ледово-морские отложения // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1977. N 2. С. 49—61.

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДМОСКОВНОГО БЕРРИАСА (Рязанский горизонт)¹

Знание состава спор и пыльцы берриаса, по подошве которого проводят нижнюю границу меловой системы, имеет решающее значение при расчленении юрских и меловых отложений континентального происхождения. Немаловажно оно и при проведении этой границы внутри морских отложений, вскрываемых скважинами.

В ранее опубликованной статье авторы (Вахрамеев и др., 1973) изложили данные, полученные при палинологическом изучении верхневолжских и берриасских отложений опорного разреза бореального пояса, находившегося на р. Северной Сосьве, и берриаса стратотипического района, расположенного в Южной Франции. В предлагаемой работе изложены результаты палинологического исследования опорного разреза рязанского горизонта на р. Оке, относимого к берриасу и ранее не изученного в этом отношении. Кроме того, используя уже имеющиеся данные, мы попытаемся обнаружить закономерности изменения состава спорово-пыльцевого комплекса берриаса при движении с севера на юг, вызванного климатической зональностью.

Отложения рязанского горизонта, открытые С.И. Никитиным в 1888 г., по данным М.С. Месежникова, В.А. Захарова, Н.И. Шульгиной и С.Н. Алексева (1979), залегают с размывом на различных ярусах верхней юры от оксфорда до верхов волжского с яруса (зоны *Fulgens* и *Subdius*). Рязанский горизонт разделяется (снизу вверх) этими исследователями на две зоны — зону *Riasanites rjasanensis* и зону *Surites tzikwiniarius*. В первой из них выделяются слои с *Graniericeras* (V), слои с *Hectoceras kochi* (VI), слои с *Riasanites* и *Euthymiceras* (VII), слои с *Riasanites*, *Euthymiceras* и *Surites* (VIII) и, наконец, слои с *Euthymiceras*, *Riasanites*, *Surites* и *Peregrinoceras* (IX).

В табл. 1 приведен состав спор и пыльцы, извлеченных из оксфордских, верхневолжских и берриасских отложений, выступающих вдоль правого берега р. Оки от пос. Кузьминское до устья Черной речки. Описание и расположение обнажений, а также номера слоев, из которых были извлечены споры и пыльца, можно найти в коллективной работе (Месежников и др., 1979). Образцы собраны В.А. Вахрамеевым во время полевого совещания, состоявшегося осенью 1980 г. и посвященного изучению рязанского горизонта. Споры и пыльца изучены И.З. Котовой.

Основными компонентами спорово-пыльцевых спектров верхневолжских и берриасских отложений (см. табл. 1) являются споры *Gleicheniidites* (22—51,5%), пыльца *Classopollis* (21—60%) и *Disaccites* (9—26,5%). Приведенные цифры показывают на значительные колебания их содержания, однако у *Gleicheniidites* и *Classopollis* оно никогда не опускается ниже 20%. Постоянными компонентами являются также *Syathidites australis* (0,5—4%), *Foveotriletes subtrianularis* (0,5%), *Lycopodiumsporites* (0,5—1%), *Callialasporites dampieri* (0,5—2,5%), *Exesipollenites scabratus* (1—8%), *Peromonolites fragilis* (0,5—2,5%), *Podocarpidites* sp. (0,5—3%) и *Vitreisporites pallidus* (1,5—8%). Эти же таксоны и примерно в таких же пропорциях встречены и в образце из оксфорда. Следует заметить, что содержание *Classopollis* в оксфорде очень высокое (63%).

¹ Изв. АН СССР. Сер. геол. 1983. N 4. С. 73—80 (совм. с И.З. Котовой).

Таблица 1

Состав спорово-пыльцевых спектров

Споры и пыльца	Верхний оксфорд	Верхневолжский, зона Subditus	Зона Riasanites rjasanensis						Зона Surites tzikwianus
			Слой с Riasanites и Euthymiceras		Слой с Riasanites, Euthymiceras и Surites		Слой с Euthymiceras, Surites		
			3	4	5	6	7	8	
<i>Antulsporites varigranulatus</i> (Levet-Carette) Reiser et Williams	—	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Auritulinasporites</i> sp.	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—
<i>Cibotiumspora</i> sp.	—	—	1,5	—	+	—	0,5	—	0,5
<i>Cicatricosisporites apicanalis</i> Paden Phillips et Felix	—	—	—	—	—	—	+	—	—
<i>C. mohrioides</i> Delcourt et Sprumont	—	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>C. perforatus</i> (Markova) Singh	—	—	—	—	—	—	—	+	+
<i>C. purbeckensis</i> Norris	—	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>C. sprumonti</i> Döring	—	—	—	—	—	—	+	+	—
<i>Cicatricosisporites</i> sp.	—	—	—	—	—	+	+	0,5	1,5
<i>Cingutritetes</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	0,5	—
<i>Clavifera</i> aff. <i>C. triplex</i> Bolch.	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—
<i>C. variverrucatus</i> (Couper) Brenner	—	—	—	—	+	—	—	—	+
<i>Concavissimisporites</i> sp. †	—	—	0,5	+	—	+	+	0,5	—
<i>Contignisporites cooksoni</i> (Balme) Dettmann	—	—	—	—	—	—	+	—	—
<i>Coronatispora perforata</i> Dettmann	—	—	—	—	+	—	+	+	—
<i>C. valdensis</i> (Couper) Dettmann	—	—	0,5	—	+	—	0,5	+	0,5
<i>Cyathidites australis</i> Couper	—	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>C. minor</i> Couper	2,5	2,5	3,0	1,0	2,5	0,5	—	0,5	4,0
<i>Foraminisporis dailyi</i> (Cookson et Dettmann) Dettmann	—	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Foveosporites moretonensis</i> De Jersey	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>F. subtriangularis</i> (Brenner) Döring	1,5	—	0,5	—	+	—	—	+	+
<i>Gleicheniidites</i> spp.	14,5	22,0	45,0	18,0	33,0	17,5	51,5	22,5	50,0
<i>Klukisporites</i> sp.	0,5	—	—	—	—	—	—	—	0,5
<i>Kuylisporites lunaris</i> Cookson et Dettmann	—	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Laevigatosporites ovatus</i> Wilson et webster	—	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Leptolepidites</i> sp.	—	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>Lycopodiumsporites</i> sp.	1,0	+	—	—	+	+	+	1,0	—
<i>Matonisporites crassiangulatus</i> (Balme) Dettmann	—	—	—	+	—	—	—	—	+
<i>Matonisporites</i> sp.	—	+	—	—	—	—	+	—	+
<i>Microreticulatisporites</i> sp.	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Murospora florida</i> (Balme) Pocock	0,5	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>Neoraistrickia gristorpensis</i> Couper	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>N. truncatus</i> (Cookson) Potonie	—	—	—	—	—	—	+	+	+
<i>Neoraistrickia</i> sp.	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Osmundacidites wellmanii</i> Couper	—	—	1,0	—	—	—	—	—	—
<i>Patellasporites distaverrucosus</i> (Brenner) Kemp	—	—	—	—	+	—	—	+	+
<i>Pilosisporites trichopapillosus</i> (Thiergart) Delcourt et Sprumont	—	—	—	—	—	—	+	—	—
<i>Sestrosporites pseudoalveolatus</i> (Couper) Dettmann	0,5	+	0,5	—	—	—	+	+	—
<i>Stereisporites antiquasporites</i> (Wilson et Webster) Dettmann	—	—	0,5	—	—	—	—	+	—

Таблица 1 (окончание)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Taurocusporites reduncus</i> (Bolch.) Brenner	—	—	—	+	+	+	+	+	0,5
<i>Todisporites rotundiformis</i> (Mal.) Pockock	—	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>Trilobosporites apiverrucatus</i> Couper	—	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>Tripartina variabilis</i> Maljavkina	—	—	—	—	—	—	+	0,5	—
<i>Callialasporites dampieri</i> (Balme) Dev	1,0	+	0,5	0,5	+	+	1,0	0,5	2,5
<i>C. segmentatus</i> (Balme) Srivastava	—	—	0,5	+	—	—	+	0,5	1,5
<i>C. trilobatus</i> (Balme) Dev	—	—	—	—	—	+	—	—	+
<i>Cerebropollenites mesozoicus</i> (Couper) Nilsson	1,5	+	0,5	+	0,5	0,5	2,0	2,0	0,5
<i>Classopollis</i> sp.	63,0	53,5	28,5	60,0	24,0	54,5	21,0	38,5	4,5
<i>Disaccites</i> sp.	9,0	14,0	10,5	9,0	19,5	11,5	10,5	21,5	26,5
<i>Ephedripites</i> sp.	—	—	—	+	—	—	+	—	—
<i>Eucommiidites troedssonii</i> Erdtmann	—	+	—	—	—	+	—	—	+
<i>Exesipollenites scabratus</i> (Couper) Potonie	0,5	1,0	2,0	0,5	8,0	+	1,0	—	+
<i>Monosulcites</i> sp.	—	+	—	+	—	—	—	+	—
<i>Parvisaccites enigmatus</i> Couper	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—
<i>P. radiatus</i> Couper	—	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Peromonolites</i> sp.	0,5	+	0,5	+	2,5	1,5	+	1,5	—
<i>Podocarpidites</i> sp.	0,5	2,0	0,5	+	3,0	+	1,5	2,0	2,0
<i>Vitreisporites pallidus</i> (Reissinger) Nilsson	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	8,0	1,5	3,5	1,5
Всего подсчитано									
зерен	203	357	209	283	462	280	259	420	439
спор	22,5	26,0	53,5	21,0	39,5	21,0	59,5	29,5	59,5
голосеменных	77,5	74,0	46,5	79,0	60,5	79,0	40,5	70,5	40,5

Примечание. Цифры обозначают количество спор или пыльцы, в %; "+" — единичные зерна. Местонахождения: 1 — Дурненки, обн. 2, сл. 1; 2 — Кузьминское-I, обн. 12, сл. 3; 3 — Чевкино, обн. 4, сл. 2; 4 — Черная речка, обн. 6, сл. 2; 5 — Дурненки, обн. 2, сл. 2; 6 — Черная речка, обн. 6, сл. 2; 7, 8 — Кузьминское-I, обн. 12, сл. 6; 9 — Чевкино, обн. 4, сл. 5.

Сравнивая состав спор и пыльцы, выделенных из верхневолжских отложений и берриаса, мы видим, что в последнем появляются единичные, но встречающиеся во всех образцах, кроме одного, споры *Cicatricosisporites*. Некоторые из них удалось определить до вида (*C. aricanalis*, *C. mohrioides*, *C. perforatus*, *C. purbeckensis*, *C. spiumontii*). На материале из рязанского горизонта подтверждается наблюдавшаяся на ряде разрезов закономерность (Вахрамеев и др., 1973), выражающаяся в появлении с нижней границы берриаса радиально-ребристых спор *Cicatricosisporites*, получающих широкое распространение в более высоких ярусах нижнего мела (валаинжин—баррем), одновременно с возрастанием их видового разнообразия. Это установлено для Приполярного Урала (Вахрамеев и др., 1980), Северной Сибири (Павлов, 1970), Воронежской синеклизы (Шрамкова, 1970), Северо-Восточного Кавказа (Даниленко, 1973, 1978), Крыма (Воронова и др., 1977; Горбачик и др., 1977) и Южной Франции (Вахрамеев и др., 1980). В Южном Приморье (Битюцкая и др., 1973) в континентальных отложениях таухинской свиты, являющихся возрастным аналогом расположенного поблизости морского берриаса, охарактеризованного аммонитами, найдены *Cicatricosisporites tricostrata* (Bolch.) и *C. pseudoaurifera* (Bolch.). Видовое разнообразие и количество спор этого рода увеличиваются в более молодом иркутском комплексе.

Находки *Cicatricosisporites* в верхах верхней юры очень редки и не всегда могут считаться достоверными, так как в некоторых случаях за них были ошибочно приняты споры *Contignisporites*, также имеющие ребристую поверхность. По мнению Сриваставы (Srivastava, 1978), в отдельных случаях могло иметь место и вымывание этих спор из вышележащих отложений. Для волжского яруса централь-

ной части Московской синеклизы (Костромское Заволжье) указывается (Добруцкая, 1969) *Cicatricosisporites exilioides* (Mal.) Dörhöfer, а для разновозрастных отложений Днепровско-Донецкой впадины (Воронова, 1971) — *Cicatricosisporites abacus* Bürger, *C. dorogensis* Pot. et Gell. Однако в районе Воронежской синеклизы, находящейся немного восточнее, споры *Cicatricosisporites* не были обнаружены (Шрамкова, 1970). Не нашли их и в титоне Крыма, палинологически исследованного М.А. Вороновой (Воронова, 1977) и С.Б. Смирновой (Горбачик, 1977) независимо друг от друга. В Западной Европе, в морских отложениях портланда Южной Англии (Dörhöfer et al., 1977), найдены редкие *Cicatricosisporites australiensis* Cookson. Выше по разрезу встречаются более часто. Верхняя половина пурбека (от подошвы слоев Сидер) сопоставляется английскими геологами с берриасом. Не исключено, что и его остальная часть также относится к этому возрасту. Видовое разнообразие этих спор заметно увеличивается при переходе от нижнего пурбека к верхнему и далее к вельду как в Южной Англии, так и в Нижнесаксонском бассейне (Döring, 1967; Srivastava, 1978). Приведенные данные показывают, что нижняя граница нижнего мела, по палинологическим данным, может быть проведена по появлению в разрезе и постоянному присутствию единичных спор *Cicatricosisporites*. Этот вывод, имеющий большое практическое значение, уже используется для отделения меловых континентальных отложений от юрских. Хорошим примером служит ургальская свита Бурейнского бассейна, верхняя половина которой, содержащая *Cicatricosisporites*, отнесена к нижнему мелу, а нижняя, не содержащая спор этого рода, — к верхам верхней юры (Котова, 1961). Этим же критерием можно пользоваться и для разделения верхнеюрских—нижнемеловых континентальных отложений Западной Сибири, Забайкалья и Якутии, Канады. Интересно использовать появление в разрезе спор *Cicatricosisporites* для проведения границы между юрскими и меловыми континентальными отложениями Индостана.

Ниже рассмотрено (табл. 2) изменение соотношения доминирующих родов спор и пыльцы в комплексах волжского и титонского ярусов, берриаса и валанжина при движении с севера на юг, вызванное климатической зональностью.

На Приполярном Урале (Вахрамеев, Котова, 1980), входящем в состав Сибирско-Канадской области, среди спор преобладают *Gleicheniidites* и в меньшей степени *Suathidites*. Первые из них принадлежат к семейству *Gleicheniaceae*. Простая морфология спор *Suathidites* не позволяет достаточно точно определить таксономическую принадлежность материнских растений; вероятнее всего, это были диксониевые, некоторые диптериевые (*Haustornia*), и, возможно, цитейные. Споры *Cicatricosisporites* отмечены в берриасе в виде единичных зерен. В берриасе и валанжине споры *Arpenticisporites* не были обнаружены. Кроме того, на Приполярном Урале в составе комплексов всех трех ярусов (волжский—валанжин) часто встречаются, хотя и в небольшом количестве (0,5—3%), споры *Neoraistrickia*. Причем для верхневолжского яруса и берриаса характерным видом является *Neoraistrickia samuelssonii* Tralau, а для валанжина — новая, еще не описанная форма *Neoraistrickia* sp.

Голосеменные представлены здесь преимущественно двумешковой пыльцой *Disaccites*, принадлежащей древним сосновым и частично, возможно, подокарповым. Содержание *Classopollis* (семейство *Cheileropidiaceae*) не превышает 5—7%.

При переходе к Подмосковному бассейну (р. Ока, вблизи Рязани) несколько возрастает содержание спор *Gleicheniidites* и заметно сокращается количество пыльцы *Disaccites*. Как бы компенсируя это сокращение, увеличивается содержание *Classopollis* (21—60%). В берриасе отмечены и единичные споры *Cicatricosisporites* (в одной пробе до 1,5%). Данные по валанжину р. Оки отсутствуют.

В валанжине, расположенном севернее Волго-Унжинского междуречья, содержание *Classopollis* не превышает 5%, но зато много двумешковой пыльцы хвойных (Добруцкая и др., 1965), встречаются единичные зерна *Cicatricosisporites*. В Восточном Крыму (Воронова и др., 1977; Горбачик и др., 1977) содержание *Gleicheniidites*,

Таблица 2

Сравнительная характеристика состава спор и пыльцы различных районов

Местонахождение	Возраст	Gleichenioidites	Cyathidites	Disaccites	Classopollis	Cicatricosisporites	Appendicisporites
Приполярный	K _{1v}	7—30	2—45	33—67,5	1,5—6,5	+	Нет
Урал — р. Северная Сосьва (по	K _{1b}	3—16,5	1—7	38—58	3—5	+	"
Вахрамееву и др., 1980)	J _{2v}	10—28	1,5—4,5	42—48	0,5—7,5	Нет	"
Подмосковный бассейн — р. Ока (см. настоящую статью)	K _{1b}	22—51,5	0,5—4,5	9—26,5	21—60	+(в одной пробе 1,5)	"
Северо-Восточный Кавказ (по Даниленко, 1978)	J _{3v}	22	2,5	14	53,5	Нет	"
Восточный Крым (по Горбачик и др., 1977)	K _{1v}	До 30	5—6	2,5—22	56—69	До 6 (отмечено зерно Pilosisporites)	
	K _{1b}	До 12,5	5	3—5	61—88,5	+	+
	K _{1b}	2—9	До 4	До 20	86—91,5	+	Нет
	K _{1v}	1—2	2—2,5	16—45	12—36		2—5
	K _{1b}	До 2	0,5—2	1—11	80—98	+	+
	J _{3t}	+	1	1	93,5—98,5	Нет	Нет
Южная Франция (по Вахрамееву и др., 1980)	K _{1v}	19—26	2—26	8,5—24,5	3—17	3,0—4,5	2,5—9
	K _{1b}	10—44	1—10	1,5—26,5	4,5—77	2—8	0—1
	J _{2t}			Споры и пыльцу извлечь не удалось			

Примечание. Цифры обозначают процентное содержание спор или пыльцы; "+" — единичные зерна.

Syathioidites и других спор папоротников сокращается до минимума (в титоне — не более 2%, в берриасе — около 4%, в валанжине — 4—5%). Интересно отметить, что содержание пыльцы Disaccites увеличивается с 1% в титоне до 16—45% в валанжине. Соответственно сокращается содержание пыльцы Classopollis — от 93—98% в титоне до 12—36% в валанжине. Отметим появление в валанжине спор Appendicisporites, а также возрастание количества всех радиально-ребристых спор (Cicatricosisporites + Appendicisporites) в этом ярусе до 2—5%.

На Северо-Восточном Кавказе (Даниленко, 1978), расположенном примерно на одной широте с Восточным Крымом, количество спор, и прежде всего спор Gleichenioidites, быстро возрастает до 30% от нижнего берриаса к валанжину (из титона не удалось выделить споры и пыльцу), а содержание Classopollis сокращается от 86—91 до 59—69% по отдельным пробам. Содержание радиально-ребристых спор, представленных в берриасе отдельными зернами, достигает в валанжине 6%.

Последним районом, показанным в табл. 2, является Южная Франция, где споры и пыльцу удалось выделить только из берриаса и валанжина. Содержание спор, представленных преимущественно Gleichenioidites и соответственно пыльцы Classopollis сильно меняется в пределах берриаса при переходе от одной пробы к другой, что, вероятно, указывает на изменение состава растительных группировок на местности (пробы брались из различных обнажений). В валанжине Южной Франции содержание спор Classopollis резко сокращается до 3—17%. Во

всех пробах из валанжина обнаружены споры *Appendicisporites* (2,5—9%), единичные споры этого рода найдены и в отдельных пробах берриаса.

Попробуем сделать некоторые выводы о зональности растительности, вытекающие из рассмотрения табл. 2. Судя по составу спор и пыльцы, извлеченных из волжского яруса, берриаса и валанжина, на широте Приполярного Урала произрастали хвойные леса, представленные древними сосновыми (*Pinaceae*), в нижнем ярусе которых в изобилии росли папоротники, преимущественно глейхенневые. Хейролепидиевые, относящиеся к вымершей на границе мезозоя и палеогена группе мезозойских хвойных, судя по незначительному содержанию их пыльцы (*Classopollis*), играли резко подчиненную роль. Обилие папоротников говорит о влажном, а преобладание древних сосновых и близких к ним по строению пыльцы форм — об умеренном или умеренно теплом климате. Есть все основания предполагать, что эта же растительная зона протягивалась на восток, в Северную Сибирь и далее в Северную Канаду. Как показали палинологические исследования (Павлов, 1970; Росcock, 1967), споры *Cicatricosisporites* появляются здесь только с берриаса. Этот тип растительности характерен для Сибирско-Канадской фитогеографической области (Вахрамеев, 1975).

Южнее древние сосновые начинают постепенно уступать свое место хейролепидиевым, на что указывают спорово-пыльцевые комплексы с р. Оки (см. табл. 2), в которых содержание пыльцы *Classopollis* в отдельных пробах достигает 50—60%. Судя по этому признаку и общему составу спор и пыльцы, район Подмосковья входит уже в состав Индо-Европейской области. Климат был здесь теплым, но достаточно влажным, на что указывает обилие спор (до 55%). Спорово-пыльцевые комплексы подобного состава, отражающие тип хвойной лесной растительности, главными компонентами которой были древние сосновые и хейролепидиевые с папоротниками в подлеске, обнаружены в Западной Сибири (кроме ее крайнего севера), а также в Западной Европе (Южная Англия, Северная Франция, северные районы ФРГ).

Иная растительная зона протягивалась через Кавказ, Крым и Южную Францию. В титоне и берриасе здесь резко преобладали хейролепидиевые, а древние сосновые играли второстепенную роль. Количество папоротников, судя по содержанию их спор, было очень изменчивым, что отражало особенности микроклимата отдельных местообитаний, но в целом в титоне и берриасе оно было невелико по сравнению с более северными районами. Широкое развитие известняков в титоне южных районов Европы и на Кавказе, а также подчиненных им пачек и толщ эвапоритов свидетельствует об аридном субтропическом климате этой широтной зоны (Вахрамеев и др., 1976). Это подтверждается и минимальным содержанием спор папоротников. Некоторое увлажнение климата наступило в берриасе и имело продолжение в валанжине. На это указывает исчезновение эвапоритов и увеличение содержания спор в породах этого возраста, особенно в валанжине (до 40—50% в отдельных пробах). На восток эта зона продолжалась в Южный Казахстан и Среднюю Азию, а далее, вероятно, в Южную Монголию и Китай. Судя по увеличению содержания в спорово-пыльцевых спектрах количества пыльцы *Classopollis* и сокращению спор папоротников, климат в более восточных районах был более сухим.

Таким образом, рассмотренные данные о составе спор и пыльцы пяти районов (см. табл. 2), расположенных в общем с севера на юг, относятся к трем растительным зонам: к зоне хвойных лесов, продуцировавших двумешковую пыльцу (древние *Pinaceae*), зоне смешанных хвойных лесов (*Pinaceae* и *Cheigolepidiaceae*) и зоне преимущественного распространения хейролепидиевых, вероятно образовавшихся более разреженные леса. Первая зона располагалась в поясе умеренно тепло-го влажного климата, вторая — в поясе тепло-го, возможно, менее влажного климата, и третья — в поясе аридного и семиаридного субтропического климата, степень аридности которого уменьшалась от титона к берриасу (Вахрамеев, 1980).

Споры и пыльца были выделены из прибрежно-морских отложений, охарактеризованных аммонитами, точно датирующими возраст вмещающих отложений и тем самым и проб, взятых на палинологический анализ. Представляется, что пробы из прибрежно-морских осадков являются в большей степени усредненными по сравнению с пробами из континентальных отложений, позволяя тем самым более правильно восстановить тип растительности, занимавшей широкую полосу континента, омывавшегося морем.

Возникает вопрос: отражалась ли зональность на распределении схийейных папоротников, продуцировавших радиально-ребристые споры, по появлению которых мы предлагаем проводить нижнюю границу берриаса? Проанализированный материал, частично отраженный в табл. 2, показывает большое разнообразие видового состава радиально-ребристых спор *Cicatricosisporites* в более южных зонах, тогда как на Приполярном Урале они представлены единичными зернами, принадлежащими одному-двум видам. В Южной Франции число встреченных видов достигает четырех-пяти, а количество этих спор 4—8%. Характерно, что ни на Приполярном Урале, ни в Подмосковном бассейне не были обнаружены представители рода *Appendicisporites*, тогда как в берриасе южной зоны (Кавказ, Крым, Франция) они встречаются, а в валанжине этих районов их количество заметно возрастает.

Эти закономерности в распределении радиально-ребристых спор позволяют предполагать, что распространение схийейных папоротников, продуцирующих радиально-ребристые споры, шло в северном направлении. Поэтому не исключено, что в относительно более южных районах они могли появиться несколько раньше. Это может объяснить упомянутые раньше редкие находки *Cicatricosisporites* в верхнеюрских отложениях Англии, а также обнаруженных И.З. Котовой отдельные споры *Cicatricosisporites* в титоне южной части Атлантики (Фолклендское плато). В титоне Крыма споры *Cicatricosisporites* не были обнаружены.

Однако для практических целей стратиграфии появление спор *Cicatricosisporites* в ряде проб, взятых из одного слоя или пачки данного разреза, расположенного как в более южных, так и особенно в северных разрезах, может свидетельствовать о берриасском возрасте вмещающих отложений.

ЛИТЕРАТУРА

- Битюцкая П.И., Брызгалова Е.Г., Будрин В.С.* и др. Значение палинологического анализа для расчленения меловых отложений северо-западной части Тихоокеанской биогеографической области // Палинологический метод в стратиграфии. Л.: Иедра, 1973. С. 73—121. (Тр. ВСЕГЕИ. Н.С.; Т. 195).
- Вахрамеев В.А.* Основные черты фитогеографии земного шара в юрское и раннемеловое время // Палеонтол. журн. 1975. N 2. С. 123—132.
- Вахрамеев В.А.* Климаты Северного полушария в меловом периоде и данные палеоботаники // Там же. 1978. N 2. С. 3—17.
- Вахрамеев В.А.* Пыльца *Classopollis* как индикатор климата юры и мела // Сов. геология. 1980. N 2. С. 48—56.
- Вахрамеев В.А., Бархатная И.Н., Добруцкая И.А.* и др. Палеоботанические данные и граница между юрой и мелом // Там же. 1973. N 10. С. 19—28.
- Вахрамеев В.А., Долуденко М.П.* Граница средней и нижней юры — важный рубеж в истории развития климата и растительности Северного полушария // Там же. 1976. N 2. С. 12—25.
- Вахрамеев В.А., Котова И.З.* Граница юры и мела в свете палинологических данных // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1980. N 2. С. 62—69.
- Воронова М.А.* Палинологическая характеристика пограничных верхнеюрских—нижнемеловых образований Днепровско-Донецкой впадины // Проблемы палинологии. Киев: Наук. думка, 1971. Вып. 1. С. 71—80.
- Воронова М.А., Тесленко Ю.В.* Палинологическая характеристика рубежа юры и мела Крыма // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1977. N 4. С. 62—66.
- Горбачик Т.Н., Смирнова С.Б.* Микропалеонтологическая характеристика верхнетитонских—валанжинских отложений некоторых разрезов Восточного Крыма // Вести. МГУ. Сер. 4, Геология. 1977. N 1. С. 42—48.
- Даниленко Т.А.* Палинологическое обоснование расчленения нижнемеловых отложений Северо-Восточного Кавказа // Тр. СевКавИПИИнефть. 1973. Вып. 13. С. 65—76.

- Даниленко Т.А.* К вопросу расчленения нижнемеловых отложений Северо-Восточного Кавказа по палинологическим данным // Там же. 1978. Вып. 29. С. 29—36.
- Добруцкая Н.А.* Палинологическая характеристика верхнеюрских отложений центральной части Московской синеклизы // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1969. N 6. С. 108—110.
- Добруцкая Н.А., Филиппова В.В.* Спорно-пыльцевые комплексы нижнемеловых отложений Волго-Уйинского междуречья и их значение для стратиграфии района // Сборник статей по геологии и гидрогеологии / М-во геологии СССР. М., 1965. Вып. 4. С. 102—110.
- Котова И.З.* О границе юры и мела внутри угленосной толщи Бурейнского бассейна по данным спорно-пыльцевого анализа // Докл. АН СССР. 1961. Т. 141, N 3. С. 694—697.
- Месежников М.С., Захаров В.А., Шульгина Н.И., Алексеев С.Н.* Стратиграфия рязанского горизонта на р. Оке // Верхняя юра и граница ее с меловой системой. Новосибирск: Наука, 1979. С. 71—81.
- Павлов В.В.* Палинологическое обоснование границы верхнеюрских и нижнемеловых отложений на мысе Урдюк-хая (п-ов Пакса, Анабарский залив) // Учен. зап. НИИГА. Палеонтология и биостратиграфия. 1970. Вып. 29. С. 32—35.
- Шрамкова Г.В.* Спорно-пыльцевые комплексы юры и нижнего мела Воронежской антеклизы и их стратиграфическое значение. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1970. 104 с.
- Därhöfer G., Norris G.* Palynostratigraphische Beiträge zur Korrelierung Jurassisch-Kretazischer Grenzschichten in Deutschland und England // Neues. Jb. Geol. und Paläontol. Abh. 1977. Bd. 153, N 1. S. 50—69.
- Döring H.* Sporenstratigraphischer Vergleich zwischen dem Wealden Norddeutschland und Südenglands // Geologie. 1966. Jg. 15, Beih. 55. S. 102—129.
- Pocock S.J.* The Jurassic-Cretaceous boundary in Northern Canada // Rev. Palaeobot. and Palynol. 1967. Vol. 5, N 1/4. P. 129—136.
- Srivastava S.K.* Cretaceous spore-pollen floras: a global evolution // Biol. Mem. Palaeopalynol. Ser. 5. 1978. Vol. 3, N 1. P. 1—130.

СОДЕРЖАНИЕ

От редколлегии	3
Всеволод Андреевич Вахрамеев (<i>М.А. Ахметьев, Е.Л. Лебедев, Ю.М. Пуцаровский, Н.А. Штрейс, А.Л. Яншин</i>)	4
Список трудов члена-корреспондента АН СССР В.А. Вахрамеева	23
Континентальные меловые отложения восточного склона Среднего Урала (Каменский и Сухоложский районы)	30
О возрасте мезозойских бокситов Урала, Казахстана и Енисейского кряжа	47
Континентальные и солоноватоводные отложения олигоцена Северного Приаралья и северных чинков Устюрта	60
О геологической истории Вилюйской впадины и прилегающей части Приверхоанского краевого прогиба в мезозойское время	88
Стратиграфия юрских и нижнемеловых континентальных отложений Восточной Сибири и Дальнего Востока по данным палеоботаники	124
Поздне меловые флоры Тихоокеанского побережья СССР, особенности их состава и стратиграфическое положение	134
Палеоботаническая характеристика и возраст угленосных верхнемезозойских отложений Дальнего Востока (междуречье Амура и Уды)	146
Мезозойские флоры СССР и стратиграфия континентальных отложений	159
Ярусное расчленение средней юры южных районов СССР по данным палеоботаники	172
Границы между отделами юры в континентальных отложениях СССР по данным палеоботаники	182
Граница средней и поздней юры — важный рубеж в истории развития климата и растительности Северного полушария	190
Ранне- и среднеюрские флоры юга СССР и их роль в расчленении континентальных отложений ...	203
Граница юры и мела в свете палинологических данных	208
Расчленение и корреляция континентальных отложений по палеоботаническим данным	216
Палинологическая характеристика подмосковного берриаса (Рязанский горизонт)	226

CONTENTS

Editorial preface	3
Vsevolod Andreyevich Vakhrameev <i>M.A. Akhmetiev, E.L. Lebedev, Yu.M. Pushcharovsky, N.A. Shtrreis, A.L. Yanshin</i>)	4
A list of scientific publications of V.A. Vakhrameev, Corresponding Member of the USSR Academy of Sciences	23
Cretaceous continental deposits on the eastern slope of Middle Urals (the Kamensk and Sukhoi Log regions)... ..	30
On dating of Mesozoic bauxites in the Urals, Kazakhstan and the Yenisei range	47
Oligocene continental and brackish-water deposits in the Northern Aral region and the northern chinks of the Usturt Plateau	60
On Mesozoic geological history of the Vilyui depression and the adjoining part of the Priverkhoyansk foredeep	88
Stratigraphy of Jurassic and Lower Cretaceous continental deposits of Eastern Siberia and the Far East based on palaeobotanical data	124
Late Cretaceous floras of the USSR Pacific coast: specific properties of composition and stratigraphic position	134
Palaeobotanical characteristics and age of Upper Paleozoic coal-bearing deposits of the Far East (the Amur and Uda interfluvial region)	146
Mesozoic floras of the USSR and stratigraphy of continental deposits	159
Middle Jurassic stage subdivision of southern USSR regions based on palaeobotanical data	172
The boundaries between Jurassic Series in continental deposits of the USSR based on palaeobotanical data	182
Middle—Upper Jurassic boundary — an important landmark in the history of climatic and floral evolution in the northern hemisphere	190
Early and Middle Jurassic floras in southern USSR and the part they play in continental deposits subdivision	203
Jurassic—Cretaceous boundary considered in the light of palynological data	208
Continental deposits subdivision and correlation based on palaeobotanical data	216
Palynological characteristics of the Moscow region Berriasian stage (the Ryazan horizon)	226