

БИОСТРАТИГРАФИЯ

МЕЗОЗОЯ

ОСАДОЧНЫХ

БАССЕЙНОВ

СССР

Ленинград 1974

Выпуск 350

БИОСТРАТИГРАФИЯ
М Е З О З О Я
ОСАДОЧНЫХ
БАССЕЙНОВ
С С С Р

Л е н и н г р а д

1 9 7 4

В сборнике публикуются новейшие данные по биостратиграфии отложений, развитых в нефтегазоносных районах СССР, — на Мангышлаке, Устюрте и на севере Сибири. Публикация этих материалов имеет большое значение не только для разработки детальных местных стратиграфических схем, но и для межрегиональных корреляций и создания биостратиграфической основы для последующих работ в районах шельфов.

В сборнике рассматриваются теоретические вопросы, касающиеся значения общегеологических закономерностей при стратиграфических построениях, филогении и закономерностей распространения отдельных групп фауны и флоры и значения их для стратиграфии, вопросов диагностической оценки признаков таксонов на уровне рода и вида.

Сборник предназначен для широкого круга геологов и в особенности для стратиграфов и палеонтологов, которые найдут в нем новые интересные фактические данные и важные выводы.

Н а у ч н ы е р е д а к т о р ы
кандидаты геол.-мин. наук
М.С.Месежников и А.И. Киричкова

© Всесоюзный нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт (ВНИГРИ), 1974.

Т. Ф. Балабанова

О ГРАНИЦЕ ЮРЫ И МЕЛА В ВИЛЮЙСКОЙ СИНЕКЛИЗЕ

Отложения верхней юры и нижнего мела, развитые в бассейне нижнего и среднего течения р. Вилюя, слагают единую по своему литологическому строению верхнеюрскую-нижнемеловую угленосную толщу. Граница между юрскими и меловыми отложениями проводится внутри этой угленосной толщи по исчезновению типичных юрских и появлению характерных меловых растений. Однако неравномерное распределение флористических остатков по разрезу, находки в большинстве случаев единичных форм, присутствие растений, имеющих широкое вертикальное распространение в значительной степени затрудняют установление границы юры и мела и не всегда дают однозначное решение этого вопроса. Естественно поэтому, что для проведения границы между юрскими и меловыми отложениями на территории Вилюйской синеклизы приходится использовать не только данные распределения листовой флоры, а также изменения состава спор и пыльцы, но и другие критерии, в частности, различия минералогического состава юрских и меловых пород. Рассмотрению вопроса о возможности использования минералогических данных (наряду с палеонтологическими) для установления границы юры и мела в Вилюйской синеклизе и посвящена настоящая работа.

На территории Вилюйской синеклизы верхнеюрские отложения прослеживаются в многочисленных выходах вдоль ее западного и северо-западного бортов, а также вскрываются рядом скважин в пределах Средне-Вилюйского поднятия на стыке Вилюйской синеклизы и Приверхоанского прогиба. Сложенные песчаниками, глинами и алевролитами с пластами угля различной мощности, они охарактеризованы типичным юрским комплексом флоры с *Cladophlebis serrulata* Sam., *Cl. aldanensis* Vachr. и *Raphaelia diamensis* Sew. (Рис.1)

Площадь распространения батылхской свиты нижнего мела (валанжин-готерив) на территории Вилюйской синеклизы значительно сокращена, по сравнению с юрскими. Поскольку она перекрыта чех-

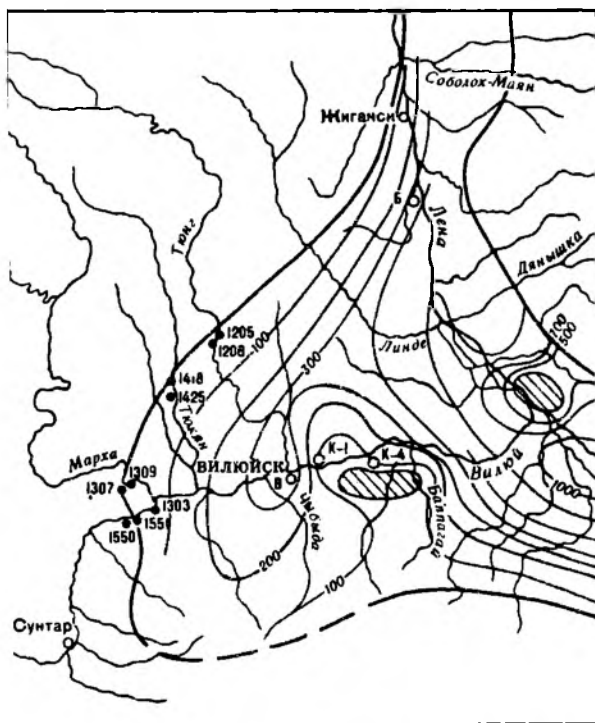


Рис. 1. Распространение отложений батыльяхской свиты территории Вилюйской синеклизы и прилегающей части верхоянского прогиба.

1 - контур современного распространения, 2 - точки поделений, 3 - скважины опорного, разледочного и колонного бурения, 4 - участки предполагаемого отсутствия батыльяхской свиты, 5 - изопахиты.

лом более молодых мезозойских образований, в естественных выходах вдоль северо-западного борта синеклизы прослеживаются либо только переходные юрско-меловые слои, либо самые нижние горизонты батылхской свиты очень небольшой мощности. При этом под переходными слоями понимается комплекс отложений, имеющих минералогический состав, присущий юрским отложениям (или близкий к нему), и заключающих отпечатки как юрских, так и меловых растений.

По р.Виллю верхнеюрские отложения представлены светло-серыми мелко-среднезернистыми песчаниками с прослоями глинисто-алевролитовых пород. Песчаники характеризуются высокими процентными содержаниями минералов группы эпидота (42-58%), в меньшем количестве присутствует сфен (до 15%), иногда в значительном количестве отмечается роговая обманка. Гранат и циркон нехарактерны для юрских отложений.

В переходных юрско-меловых слоях (обнажения I550, I552, I303) наблюдается, по существу, тот же минералогический состав. При этом в обнажении I552 выше мощного пласта угля Т.И.Кириной был найден *Cladophlebis sangarensis* Vachr., считающийся характерным нижнемеловым папоротником. Здесь же В.В.Забалуевым были найдены нижнемеловые пресноводные пелециподы *Limnocyrena subplana* (Reis.), *L.cf. ovalis* (Ramm.), *Lioplax reissi* Ramm. В то же время здесь еще продолжают встречаться отпечатки *Equisetites rugosus* Sam. и *Leptostrobus laxiflora* Heer, обычно отмечаемые в юрских отложениях.

Таким образом, комплекс отложений выше мощного пласта угля, по палеонтологическим данным является нижнемеловым.

Резко меняется минералогический состав этих отложений выше по разрезу. В составе тяжелой фракции зеленовато-серых песчаников обнажения I304 почти в два раза снижается процентное содержание эпидота, полностью исчезает роговая обманка. В то же время здесь резко увеличивается процентное содержание граната и циркона.

По р.Мархе переходные юрско-меловые слои, представленные серыми и светло-серыми песками с пачками и прослоями глинисто-алевролитовых пород и пластами угля различной мощности, вскрываются в обнажениях I307-I309. Эти отложения, характеризующиеся сильной литологической изменчивостью пород, прослеживаются в районе о. Елового на протяжении 12 км.

В начале обрывов (обн. I306) внизу вскрывается около 20 м песка с большим количеством эпидота, сфена и апатита и присутст-

вием роговой обманки в комплексе минералов тяжелой фракции. В перекрывающих пески глинисто-алевролитовых породах были найдены отпечатки *Cladophlebis aldanensis* и *Coniopteris humenophylloides*, свидетельствующих о верхнеюрском возрасте этих отложений.

Ниже по течению реки в верхней части обрывов выступает около 18 м песков, имеющих минералогический состав, характерный для верхнеюрских отложений (рудных 42,5%, сфена 34,0%, эпидота 7,0%, апатита 6,5%, роговой обманки 1,0%). В подстилающих глинисто-алевролитовых породах был найден отпечаток юрского папоротника *Cladophlebis aldanensis*.

Ниже по разрезу лежат пески, мощностью 20–25 м, отличающиеся более высоким содержанием апатита (до 27%) и биотита (до 9%)^X. В подстилающих их глинисто-алевролитовых породах Т.И.Кириной был собран типичный нижнемеловой (по заключению А.И.Киричковой) комплекс флоры с *Hausmannia leeanae* Sze., *Asplenium rigidum* Vassil., *Sphenopteris* sp., *Cladophlebis argutula* (Heer) Font., *Cl. lobifolia* (Phill.) Brongn., *Cl. pseudolobifolia* Vachr., *Ginkgoites sibirica* Heer.

Дальше по простиранию, в песках обнажения I309, уже резко возрастает содержание циркона и граната (до 29 и 30% соответственно) и уменьшается содержание сфена и минералов группы эпидота, что свойственно нижнемеловым отложениям в вилейском разрезе.

Восточнее, по р.Тюкя, переходные юрско-меловые слои представлены песчаниками серой и буровато-серой окраски, глинами и алевролитами, а также пропластками угля небольшой мощности. В целом для отложений характерен преимущественно тонкозернистый состав песчаников и преобладание глинисто-алевролитовых пород в разрезе. Сколько-нибудь заметного изменения литологического состава пород по разрезу не наблюдается.

Минералогический состав переходных слоев р.Тюкя характеризуется высокими концентрациями рудных минералов (до 47,5%), эпидота (до 49,5%), сфена (до 19,5%). Иногда присутствует роговая обманка (до 17%), изредка отмечаются довольно высокие концентрации циркона и граната.

В обнажении I426, где наблюдается непосредственный переход от юрских к меловым отложениям, в нижней части литологически совершенно однородной толщи, представленной преимущественно гли-

X) Оба эти компонента характерны для нижнего минералогического горизонта верхней юры центральной части Вилейской синеклизы и являются в данном случае, вероятно, уже переотложенными.

нисто-алевролитовыми породами с прослоями песков и пропластками угля, общей мощностью 25 м, были найдены юрские *Cladophlebis serrulata* Sam. и *Raphaelia diamensis* Sew., а сверху — *Cladophlebis* aff. *lenaensis* Vachr. и *Cl. grandifolius* sp.n. (Kiritschik), которые А.И.Кюричкова рассматривает как нижнемеловые формы. Нижнемеловыми, по заключению Ч.М.Колесникова, являются и найденные здесь же пресноводные пелециподы *Limnosyrena* sp.

В составе тяжелой фракции песчаников обнажений I425-I426 эпидот, сфен, гранат и циркон присутствуют приблизительно в равных количествах (13-20%). Резко изменяется минералогический состав отложений с *Cladophlebis vangarensis* Vachr. (обнажения I418-I419), относимых к нижнему мелу: возрастают концентрации циркона (25-27%) и граната (до 31,5%), почти полностью исчезают сфен, эпидот и роговая обманка.

В тунгском разрезе верхнеюрские отложения характеризуются тем же минералогическим составом: основными компонентами тяжелой фракции являются рудные минералы (до 35%), эпидот (до 46%), иногда роговая обманка (до 51%) и сфен (до 13,3%).

Переходные слои представлены в тунгском разрезе небольшими выходами серых песчаников и глинисто-алевролитовых пород, в которых были найдены отпечатки *Cladophlebis serrulata* Sam., *Cladophlebis* sp., *Baiera gracilis* Bunb., *Czekanowskia setacea* Heer, *Carpolites cinctus* Heer.

Минералогический состав переходных слоев значительно изменяется, по сравнению с юрскими отложениями: резко снижается процентное содержание эпидота (в пределах 1%), непостоянно встречается сфен (0 — 31%), заметно возрастает содержание циркона и граната.

К нижнему мелу по р.Тунг относятся небольшие выходы песчаников, алевролитов и глина с пластами и пропластками угля (обнажения I205, I206 и I018 выше устья р.Сыангда). Палеонтологически (если не считать отпечатков *Phoenicopsis angustifolius*) отложения не охарактеризованы, однако резкое увеличение в составе тяжелой фракции процентного содержания циркона и граната и почти полное исчезновение эпидота и роговой обманки позволяют параллелизовать эти отложения с нижнемеловыми отложениями Мархи и Тюяна.

Мощность выступающих вдоль северо-западного борта Вилуйской синеклизы нижнемеловых или переходных юрско-меловых отложений очень небольшая — в пределах 20 м по Тюяну и Тунгу и несколько

больше в разрезах Мархи и Вилля. По существу, эти отложения отвечают самым низам батыльхской свиты. По Виллю и Тукяну они перекрываются песчаниками эксеняхской свиты нижнего мела, восточнее, по р.Тюнг, — песками аграфеновской свиты верхнего мела.

В пределах Средне-Виллийского поднятия верхнеюрская толща, сложенная чередующимися песчаниками, алевролитами и глинами, заключающими пласты углей, мощностью до 15 м, достаточно надежно охарактеризована палеонтологически. В юрских отложениях были встречены отпечатки *Glaedophlebis aldanensis*, *Cl. serrulata*, *Equisetites aff. tschetschumensis*, типичные позднеюрские спорово-пыльцевые комплексы и пресноводные пелециподы *Arguniella aff. undensis* Ch. Kol.

Детальные исследования минералогического состава пород позволили выделить в верхнеюрской угленосной толще два минералогических горизонта^{х)}, которые могут быть прослежены не только в Виллийской синеклизе, но и на внешнем крыле Приверхоанского прогиба. Нижний горизонт характеризуется высокими концентрациями апатита (до 50%) и слюдястых минералов. В комплексе минералов тяжелой фракции песчаников верхнего горизонта, как и вдоль северо-западного борта синеклизы, в большом количестве присутствуют эпидот (до 45%), роговая обманка (до 50%), рудные минералы; в сравнительно небольшом количестве встречается сфен.

Мощность верхнего минералогического горизонта в пределах Средне-Виллийского поднятия очень непостоянна (иногда весьма незначительна), причем резко возрастает в западном направлении — в сторону Западно-Виллийской впадины. Значительная угленасыщенность верхнеюрских отложений, как и сокращение мощности верхнего горизонта, свидетельствуют о том, что формирование этой зоны поднятия началось уже в поздней юре и продолжалось с разной интенсивностью на протяжении всего мела.

Верхнеюрские отложения в пределах Средне-Виллийского поднятия перекрываются отложениями батыльхской свиты, которая представлена довольно неоднородным по литологическому составу комплексом пород мощностью до 100 м. На западе (скв.К-2) это преимущественно зеленовато-серые песчаники с резко подчиненными прослоями алевролитов и глин. Восточнее в составе батыльхской свиты значительно возрастает роль глинисто-алевролитовых пород; в вос-

х) Впервые минералогические горизонты были выделены А.Е.Киселевым (1954 г.) по разрезу Виллийской опорной скважины.

точном направлении увеличивается и угленасыщенность батыльжской свиты.

Нижнемеловой возраст этих отложений устанавливается на основании спорово-пыльцевых комплексов и характерных для нижнего мела отпечатков растений, среди которых А.И.Киричковой определены *Coniopteris burejensis* (Zal.) Sew., *C.humenophylloides* (Bronn.), Sew., *C.ketovae* Vassil., *C.cf.tyrnica* Pryn., *Cladophlebia* sp., *Milssonia schmidtii* (Heer) Sew., *Pseudotorellia longifolia* Delud., *Ps.nordenskioldii* (Nath.) Flor., *Scidopitys sibirica* Sam., *Hepaticites orientalis* sp.n. (Kiritchk.), *Leptostrobus laxiflora* Heer и др. В этих же отложениях найдены единичные пресноводные палециподы — *Limnosyrena aff. ovalis* (Rham.) Mart. и *Limnosyrena* sp.

Отложения характеризуются своеобразным минералогическим составом. Обилие разрушенной слюды, присутствие биотита и хлорита в целом не свойственно меловым отложениям Вилейской синеклизы. По всей видимости, большая концентрация слюдястых минералов (как и появление в некоторых разрезах эпидота и апатита) связана с размывом более древних образований верхней кры в пределах самой Средне-Вилейской зоны поднятий. В целом же, как и вдоль северо-западного борта Вилейской синеклизы, в пределах Средне-Вилейской зоны поднятий на границе кры и мела наблюдаются довольно отчетливые изменения минералогического состава пород. Это имеет немаловажное значение при установлении границы кры и мела в разрезах, совершенно не охарактеризованных палеонтологически.

В разрезе Вилейской опорной скважины граница юрских и меловых отложений довольно спорна и разными исследователями проводится на разных глубинах. Вызваны эти разногласия отсутствием достаточно надежных литологических и палеонтологических критериев, которые позволили бы уверенно отделять верхнеюрские отложения от меловых.

В интервале 1658–2205 м Н.А.Болховитиной [1] выделена толща с единым комплексом спор и пыльцы, который она сопоставляет с верхнеюрским комплексом из драской свиты Жиганского района. Нижнемеловые комплексы спор и пыльцы обнаружены здесь в интервале 708–1626 м; интервал 1626–1658 м палеонтологически не охарактеризован.

Немаловажное значение при решении вопроса о границе кры и мела в разрезе Вилейской скважины имеет то обстоятельство, что устанавливается идентичность строения разреза верхней кры Вилей-

ской опорной скважины и Средне-Вилейского поднятия.

Верхнеюрские отложения Вилейской опорной скважины, сложенные серыми тонко-мелкозернистыми песками, глинами и алевролитами с редкими пластами и пропластками угля, также четко делятся на два минералогических горизонта.

Нижний минералогический горизонт (2170-2670 м) характеризуется высоким содержанием биотита (до 44%), апатита (до 59%), граната (до 63%) и циркона (до 34,6%). В интервале 1650-2170 м возрастает содержание рудных минералов (до 80%) и эпидота (до 73%), в значительном количестве появляется сфен (до 42%), наблюдаются высокие концентрации циркона (до 40%). В то же время почти полностью здесь исчезает апатит, резко сокращается содержание граната и биотита.

Песчаники батилукской свиты в разрезе Вилейской опорной скважины отличаются от подстилающих их юрских пород не только зеленовато-серой окраской, но и большей грубозернистостью обломочного материала. Значительное уменьшение плотности меловых пород, по сравнению с юрскими, нашло свое отражение в резком сокращении значений ПС и КС на электрокаротажных диаграммах с глубины приблизительно 1660 м. С этой же глубины происходят заметные изменения концентраций основных компонентов тяжелой фракции. По сравнению с юрскими отложениями, увеличивается содержание граната (в основном до 30%), уменьшается процентное содержание эпидота, циркона и сфена. Непостоянно встречается биотит, хотя концентрации его в отдельных прослоях достигают 23%.

Таким образом, изменения минералогического состава пород по разрезу юрских и меловых пород позволяют скоррелировать разрез Вилейской опорной скважины с разрезами Средне-Вилейского поднятия, где возраст отложений достаточно надежно обоснован палеонтологически^х). В целом использование минералогии как для корреляции разрезов, так и для стратиграфических расчленений существенно дополняет зачастую довольно скудные палеонтологические данные; нередко изменение минералогического состава пород является единственным критерием для установления границы юры и мела на территории Вилейской синеклизы.

К югу от Вилей, в районе Кемпендяйских дислокаций, нижнемеловые отложения, по данным Г.С. Фрадкина [2], выполняют депрессию

х) По сумме палеонтологических данных, граница юры и мела в Вилейской опорной скважине проводится подавляющим большинством геологов на глубине 2040 м (Прим.ред.).

онные участки, а также слагают периферийные части крыльев большинства антиклинальных структур. В основном нижнемеловые отложения подстилаются верхнеюрскими образованиями, иногда же несогласно залегают на более древних горизонтах мезозоя и среднего палеозоя.

К батылхской свите здесь условно относится толща, мощностью около 250 м, сложенная ритмично чередующимися пачками песков, песчаников, алевролитов и глин. Эта толща на основании изменения угленасыщенности делится на два горизонта, мощностью 100 и 150 м каждый. Выделенным горизонтам отвечают определенные комплексы пресноводной фауны.

В глинистых мергелях нижнего горизонта были найдены *Galba pseudopalustris* Mart., *G. obrutschewi* Reis., *G. pervioides* Mart., *Radix cretaceus* Mart., *R. aff. subovata* Mart., *R. aff. undensis* Mart., *Valvata helicoides* Mart., *Valvata (Cincinna) turgensis* Mart., *Valvata (Cincinna) transbaicaliensis* Mart., *Cyralis laevis* (Alder), *Probaicalica hidrobioides* Mart., *Physa vitimensis* Mart., *Viviparus robustus* Mart., *Limnocyrena wilujica* Mart., *L. elongata* (Ramm.) и др. Большинство названных форм Г.Г. Мартинсон и Ч.М. Колесников считают типичными для низов валанжина Азии. Однако такие формы, как *Viviparus robustus* Mart., *Limnocyrena elongata* (Ramm.) и некоторые другие характерны для верхов юры. Поэтому комплекс из нижнего горизонта рассматривается ими как переходный от верхней юры к нижнему мелу.

В отложениях верхнего горизонта (р. Мугунда и др.) были найдены *Galba pervioides* Mart., *G. obrutschewi* (Reis.), *Valvata piscinalis* Mull., *Valvata (Tropodona) helicoides* Mart., *Valvata (Cincinna) turgensis* Mart., *Bithynia cf. leachi* Chepp. и др. Этот комплекс, по заключению Г.Г. Мартинсона и Ч.М. Колесникова, является типично валанжинским.

Установление в отложениях к югу от Вилки двух комплексов пресноводной фауны представляет большой интерес, так как позволяет параллелизовать нижний горизонт батылхской свиты Кемпендзайского района, заключающий переходный комплекс фауны, с переходными слоями северо-западного борта Вилкойской синеклизы. Не исключено при этом, что эти переходные слои, не имеющие повсеместного распространения на территории Вилкойской синеклизы, будут соответствовать нижнему (безэпидотовому) горизонту батылхской свиты в области Приверхоанского прогиба. Подтверждением этого предположения является тот факт, что в отложениях безэпидотового

горизонта, наряду с редкими отпечатками нижнемеловых растений, установлены типичные юрские спорово-пыльцевые комплексы, то-есть возраст безэпидотового горизонта, в сущности, также является переходным. Возможно, переходный комплекс отложений Виллюйской синеклизы и Приверхоянского прогиба будет отвечать по возрасту берриасу Севера СССР.

Неповсеместное распространение переходных слоев на территории Виллюйской синеклизы обусловлено, надо полагать, палеогеографической обстановкой конца поздней юры — начала раннего мела. По всей видимости, в это время территория Виллюйской синеклизы представляла собой обширную эрозионно-аккумулятивную сушу с небольшими бассейнами осадконакопления, сохранившимися в наиболее погруженных участках рельефа. Сформировавшийся в это время комплекс осадков характеризуется не только переходным (или "смешанным") минералогическим составом, но также переходным комплексом флоры и фауны.

Хотя переходные слои характеризуются особенностями минералогического состава, присущими в основном юрским отложениям, однако имеются и некоторые отличия, обусловленные начавшимся размывом новых источников обломочного материала, появившихся в связи с изменением палеогеографической обстановки. По времени эти палеогеографические изменения отвечают, видимо, волжскому веку и берриасу (?).

В начале раннемеловой эпохи в результате тектонических преобразований, вызвавших трансгрессию валанжинского моря в северную часть Приверхоянского прогиба, началось осадконакопление на значительной части территории Виллюйской синеклизы. Естественно, что изменение палеогеографической обстановки и появление в связи с этим новых источников обломочного материала и вызвало изменение минералогического состава пород на границе юры и мела. Наиболее отчетлива эта граница в пределах определенных терригенно-минералогических провинций, связанных с каким-то одним источником обломочного материала. Менее отчетлива минералогическая граница в Западно-Виллюйской впадине, поскольку здесь сказывалось влияние разных источников обломочного материала, в том числе интенсивно размывавшихся верхнеюрских отложений в пределах Средне-Виллюйской зоны поднятий.

Литература

1. Б о л х о в и т и н а Н.А. Спорово-выльцевые комплексы мезозойских отложений Вилейской впадины и их значение для стратиграфии. М., 1959 (Труды Геологического ин-та АН СССР), вып.24, 186 стр.

2. Ф р а д к и н Г.С. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности западной части Вилейской синеклизы. М., "Наука", 1967, 204 стр.