

М. Е. КАПЛАН, Е. Г. ЮДОВНЫЙ, В. А. ЗАХАРОВ,
В. А. БАСОВ, А. Г. ВОЙЦЕХОВСКАЯ

**УСЛОВИЯ НАКОПЛЕНИЯ МОРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ
ПОЛУОСТРОВА ПАХСА, ПЕРЕХОДНЫХ МЕЖДУ ЮРОЙ
И МЕЛОМ (АНАБАРСКИЙ ЗАЛИВ)**

(Представлено академиком Б. С. Соколовым 24 I 1972)

Трудности, возникающие при восстановлении условий формирования монотонных глинистых толщ, в значительной степени могут быть преодолены использованием комплекса литолого-геохимических и палеоэкологических методов, позволяющих оценить различные стороны процесса осадко-накопления. Такого рода работы были поставлены на разрезе верхнеюрских и нижнемеловых пород п-ова Пахса (Хатангская впадина). Это единственный на севере Сибири разрез, в котором наблюдается непрерывный переход между юрой и мелом (^{2, 6}). Исследование разреза включало его по-слойное описание, палеоэкологический анализ фауны, изучение физических свойств пород, их минерального состава и некоторых геохимических параметров (рис. 1). Выполненные исследования позволили наметить в верхнеюрском — нижнемеловом разрезе шесть этапов формирования осадков, из которых в настоящем сообщении рассматривается только третий — поздневожжско-раннеберриасский. Ему соответствуют глины и аргиллиты с заключенными в них многочисленными (около 50) выдержанными горизонтами карбонатных конкреций. Общая мощность рассматриваемых отложений 34,5 м. Формирование осадков происходило в глубоководной удаленной от берега части относительно тепловодного морского бассейна нормальной солености. На окружавшем континенте господствовало довольно интенсивное химическое выветривание. Эти выводы основаны на следующих абиотических, биотических и палеогеографических данных: однородные осадки представлены чистыми глинами; широкое распространение имеют тонкослойные и листоватые текстуры; содержание органического углерода и сульфидного железа довольно значительно и достигает соответственно 4,2 и 5,5%; в породах присутствуют фосфаты, кремнистый материал, обильные хемогенные образования, представленные пириновыми, карбонатными и карбонатно-фосфатными конкрециями; наблюдаются остатки планктонных организмов — радиолярий и одноклеточных водорослей; бентос однообразен, беден видами и богат особями, широко распространены эвриоксибионтные формы, преобладают тонкораковинные беспозвоночные, среди агглютинирующих фораминифер господствуют формы с тонкой стенкой, сложенной хорошо отсортированным очень тонкозернистым материалом (¹); резко преобладают стеногалинные группы беспозвоночных (головоногие и бухии), среди ископаемых ценозов широко распространены автохтонные. Палеоэкологический анализ бентоса, существовавшего одновременно на мелководье, и палеотемпературные данные свидетельствуют об умеренно тепловодном морском режиме (^{4, 8}). Район п-ова Пахса располагался на востоке Хатангского моря — пролива, в центральной его части, у выхода в открытое море.

Особенностью изучения отложений является ритмичное чередование в разрезе двух типов глинистых пород, обладающих резко различными литолого-геохимическими и палеоэкологическими характеристиками (см.

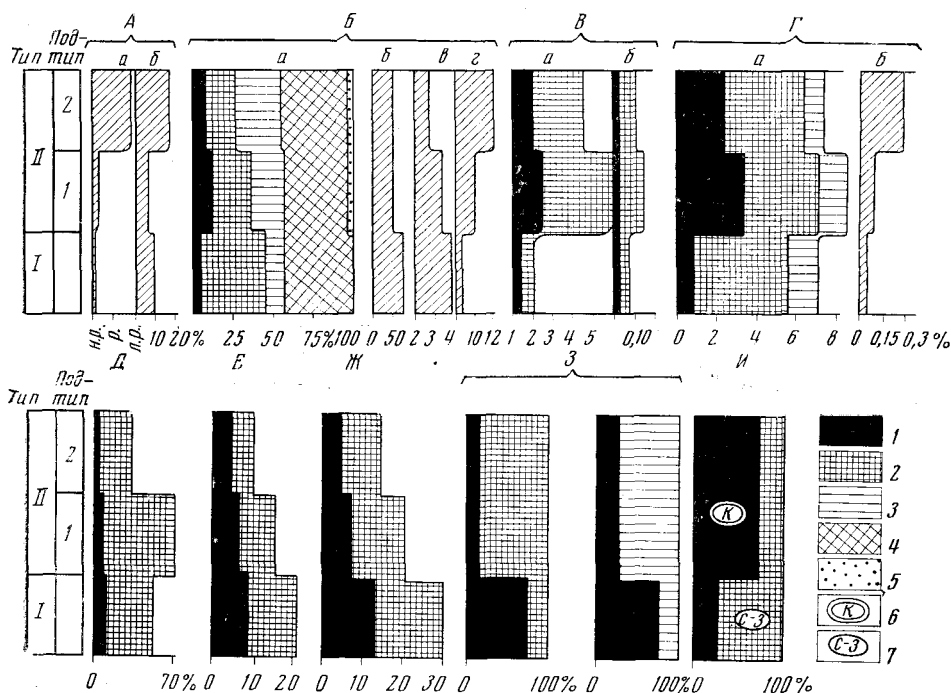


Рис. 1. Литолого-геохимическая и палеонтологическая характеристика глинистых пород разных типов в разрезе у м. Урдюк-Хая (п-ов Пахса). I — голубовато-серые массивные аргиллиты (8 образцов); II, 1 — темно-серые плитчатые аргиллиты и глины (12 образцов); II, 2 — желтовато-серые пластичные глины (10 образцов). А — физические свойства: а — размокаемость (н — не размокают, р — размокают, л — легко размокают), б — пористость; В — глинистые минералы: а — состав фр. < 0,001 мм, б — набухающие слои, в — хлориты 0,02/0,01 в неупорядоченных смешанослойных минералах со слоями слюдяного типа, г — гидрослюда 0,01/0,02 (указано отношение интегральных интенсивностей); В — органическое вещество (% на породу): а — углерод, б — битумы; Г — формы железа и серы (% на породу): а — железо, б — сера (сульфат); Д — количество раковин фораминифер на 100 г породы; Е — число родов песчаных и известковых фораминифер; Ж — число видов фораминифер; З — частота встречаемости раковин бухий, пектинид и ракообразных; И — генетический тип рассеянного органического вещества. Соответственно: 1 — монтмориллонит, остаточный органический углерод, сульфидное железо, хлороформенный битумоид, известковистые фораминиферы, бухий, сапропелевое вещество; 2 — смешанослойные минералы, органический углерод, израсходованный на восстановление железа и серы, закисное силикатное железо, спиртобензольный битумоид, песчаные фораминиферы, пектиниды, гумусовое вещество; 3 — гидрослюда, обломочное железо; 4 — хлориты; 5 — каолинит; 6 — преимущественно фосфатно-карбонатные конкреции с кокколитофорамидами; 7 — преимущественно карбонатные биогенные конкреции с синезелеными водорослями

рис. 1). Первый тип пород — массивные голубовато-серые оскольчатые аргиллиты, образующие прослои мощностью 0,3—0,4 м. В них много монтмориллонита и неупорядоченных смешанослойных образований ряда гидрослюда — монтмориллонит с высоким содержанием набухающих слоев, не стабилизирующихся при насыщении калием. Это, возможно, свидетельствует о возникновении минералов по эффузивному и пепловому материалу (¹⁰). Характерна повышенная железистость хлоритов и гидрослюд, проявляющаяся в заметной интенсивности второго базального рефлекса хлоритов и первого рефлекса диоктаэдрических гидрослюд, в значительной роли закисного силикатного и обломочного железа *. В породах мало гидрослюд и отсутствует каолинит. Эти факты свидетельствуют о том, что исходный

* По данным выборочных определений CO_2 , все закисное, растворимое в HCl железо присутствует в породах в силикатной форме.

глинистый материал, скорее всего, поступал с юга, с Сибирской платформы, где в пределах области сноса широкое развитие имели породы траппового комплекса.

В аргиллитах первого типа мало органического углерода, сульфидов железа, битуминозных компонентов. Рассеянное органическое вещество имеет смешанный сапропелево-гумусовый состав (см. рис. 1). Доминирующий гумусовый материал представлен включениями аллохтонного углистого детрита, среди которого преобладает витрен. Сапропелевое вещество сложено коллоальгинитом. Среди аргиллитов первого типа встречаются весьма характерные карбонатные конкреции биогенного генезиса. Конкреции образованы синезелеными водорослями, среди которых преобладают ступчатые формы, близкие по морфологическим признакам к *Glebozites Reithi*. Комплекс донных беспозвоночных разнообразен, среди макробентоса резко преобладают сестонофаги (бухии), а в комплексах донных фораминифер заметную роль играют известковистые формы. На основании приведенных сведений в период формирования глин первого типа очевидна сравнительно хорошая аэрация придонных вод и глубина бассейна менее 200 м.

Среди глинистых пород второго типа выделяются два подтипа; темно-серые с коричневатым оттенком плитчатые аргиллиты и глины, образующие прослои мощностью 0,2–0,3 м, и желтовато-серые пластичные глины, как правило, в маломощных (0,03–0,04 м) слоях, залегающие на глинистых породах первого подтипа. Физические свойства (повышенная пористость, пластичность) и некоторые минералогические особенности (присутствие гипса, ярозита, барита, повышенное содержание сульфатной серы) пластичных глин позволяет предполагать, что они возникли за счет гипергенного разрушения верхней, обогащенной сульфидами части коричневатых плитчатых глин и аргиллитов.

Глины и аргиллиты второго типа по сравнению с аргиллитами первого типа содержат меньше смешанослойных минералов (а в них, в свою очередь, меньше набухающих слоев) и больше гидрослюд, характеризующихся, как и хлориты, пониженной железистостью, что отражается на соотношении базальных рефлексов разных порядков и на количестве закисного силикатного железа. Таким образом, при формировании глин и аргиллитов второго типа отчетливо чувствуется влияние внутренних источников и, возможно, Таймырской питающей провинции. Особенно характерно появление в породах каолинита, тесно связанного с северными источниками сноса (⁵). Возможно также, что возрастание количества гидрослюд и изменение состава слоистых силикатов, в частности увеличение магнезиальности хлоритов, обусловлены постседиментационными преобразованиями хлоритов и смешанослойных минералов.

В рассеянном органическом веществе аргиллитов второго типа преобладает сапропелевый материал, представленный коллоальгинитом и также донными растительными остатками, сходными с бурыми водорослями, обнаруженными в синхронных отложениях Западно-Сибирской низменности и Усть-Енисейской впадины (³). Конкреции, приуроченные к аргиллитам этого типа, имеют преимущественно карбонатно-фосфатный состав и содержат типично морские теплолюбивые планктонные водоросли кокколитофориды, среди которых преобладают представители родов *Podorhabdus* и *Deflandrius* (определение С. И. Шуменко). В современных морях кокколитофориды обитают в тропических широтах над глубинами не менее 100–200 м (⁶). Бентосные сообщества бедны в видовом отношении. В комплексе фораминифер преобладают песчанистые формы (*Ammodiscus veteranus* Kosyr., *Haplophragmoides emeljanzevi* Schl., *H. schleiferi* Scharov.). Макробентос представлен главным образом остатками высших ракообразных (хищниками или трупоядами) и мелкими тонкораквинными пектинидами (*Aequipecten arachnoides* Sok. a. Boudl.), по-видимому селившимися на водорослях и захороненными без следов переноса. Комплексный анализ приведенных данных свидетельствует об образовании ар-

гиллитов второго типа в глубоких, спокойных и застойных морских водах, в условиях, напоминающих таковые современных норвежских фьордов или заливов у берегов Калифорнии и Черного моря (⁷, ¹⁰).

Таким образом, в течение поздневожжского и раннеберриасского времени в относительно глубоководной и удаленной от берега центральной части Хатангского бассейна существовали две неоднократно сменявшие друг друга фациальные обстановки. Первая из них характеризуется большей близостью южной береговой линии и поступлением осадочного материала с траппового поля Сибирской платформы, при сравнительно хорошей аэрации придонных вод и богатстве бентоса. Вторая фациальная обстановка характеризуется застойными условиями, дефицитом кислорода и качественной бедностью бентоса. При этом даже незначительное повышение уровня моря в условиях пепеленизированного южного обрамления бассейна вызывало затопление обширных площадей и, как следствие этого, удаление береговой линии, относительное уменьшение роли южных и возрастание роли северных источников сноса. Необходимо также подчеркнуть единство условий осадконакопления и непрерывность изученного разреза на протяжении поздневожжского и раннеберриасского времени.

Научно-исследовательский институт геологии Арктики

Поступило

Всесоюзный нефтяной научно-исследовательский
геологоразведочный институт
Ленинград

15 IX 1971

Институт геологии и геофизики
Сибирского отделения Академии наук СССР
Новосибирск

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. А. Басов, Тр. Инст. геол. и геофиз. СО АН СССР, в. 48, 108 (1968). ² В. А. Басов, В. А. Захаров и др., Уч. зап. Н.-и. инст. геол. Арктики, палеонтол. и биостратигр., в. 29, 14 (1970). ³ А. Г. Войцеховская, Г. М. Парпарова, Л. Н. Ильченко, Тр. Сиб. н.-и. инст. геол., геофиз. и мин. сырья, в. 78 (1968). ⁴ В. А. Захаров, Позднеюрские и раннемеловые двустворчатые моллюски севера Сибири и условия их существования (отряд Anisomyaria), «Наука», 1966. ⁵ М. Е. Каплан, З. З. Ронкина, Е. Г. Юдовный, Уч. зап. н.-и. инст. геол. Арктики, в. 17, Региональная геология, Л., 1970. ⁶ В. Н. Сакс и др., Стратиграфия юрской и меловой систем на севере СССР, Изд. АН СССР, 1963. ⁷ Н. М. Страхов, Основы теории литогенеза, Изд. АН СССР, 1960. ⁸ Р. В. Тейс, Д. П. Найдин, В. Н. Сакс, Тр. Инст. геол. и геофиз. СО АН СССР, в. 48, 51 (1968). ⁹ М. Г. Ушакова, В кн. Ископаемые водоросли СССР, 1967. ¹⁰ F. Shepard, Marine geology, N. Y., 1963; C. E. Weaver, Am. Mineral., 41, № 3—4 (1953).