

Форум «Нефть. Газ. Геология. Экология»

Администрация Томской области  
Министерство природных ресурсов и экологии РФ  
Федеральное агентство по образованию РФ  
Территориальное управление по недропользованию Томской области  
ОАО Томский Международный Деловой Центр «Технопарк»  
Институт химии нефти СО РАН  
ГОУ ВПО Томский государственный университет  
ГОУ ВПО Национальный исследовательский  
Томский политехнический университет  
Институт геологии и нефтегазового дела  
Ядерный университет НАК «Казатомпром»

**VI Сибирский форум недропользователей и предприятий  
ТЭК «Нефть, газ, геология, экология» - 2010**

**Нефть. Газ. Геология. Экология: современное состояние,  
проблемы, новейшие разработки,  
перспективные исследования**

Материалы круглых столов

Издательство ТПУ  
Томск – 2010

**РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЛЕКСНОГО ПАЛЕОНТОЛОГО-СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО И ЛИТОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА КЕРНА НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КИЕВ-ЕГАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

*Г.М. Татьяна, Е.Н. Габышева, О.В. Бетхер, О.Н. Костеша,  
К.П. Лялюк, П.А. Тишин, А.В. Файнгерц  
Томский государственный университет,  
г. Томск, Россия  
E-mail: [fayn@ngs.ru](mailto:fayn@ngs.ru)*

Изучение керна скважин из отложений неокома (куломзинский и тарский горизонты) в Томском государственном университете (ТГУ) имеет более чем 40-летнюю историю. На момент создания лаборатории микропалеонтологии (1968 год) значительный объем исследований был ориентирован именно на изучение биостратиграфии неокома. Результаты исследований по распространению фораминифер и остракод в этой части разреза на территории Томской области были опубликованы в статье коллектива авторов (Подобина В.М. и др., 1982). Эти результаты были использованы при подготовке региональных стратиграфических схем неокома Западной Сибири (1979, 1991). С конца 70-х годов прошлого века отбор керна из отложений неокома на территории Томской области практически не осуществлялся, но исследования в ТГУ продолжились на материалах из Уренгойского и других структурно-фациальных районов Западной Сибири. На настоящий момент новый вариант стратиграфической схемы неокомских отложений, публикация которой была намечена после утверждения пленумом МСК России еще в 2006 году, так и не издан (есть только электронный вариант схемы, но без объяснительной записки).

Сложное строение отложений неокома предопределило продолжение дискуссии на состоявшемся в сентябре 2008 г. (г. Новосибирск) совещании по проблемам стратиграфии и палеогеографии меловой системы (Алексеев В.П., Амон Э.О., 2008; Нестеров И.И. и др., 2008).

Противостояние между сторонниками традиционной «плоскопараллельной» схемы стратиграфии и авторами новых вариантов корреляционных схем, отражающих клиноформный тип строения неокома, до конца не преодолено.

При исследовании керна пяти новых скважин Киев-Еганского месторождения предпочтение были отданы фактическому материалу, то есть результатам комплексных аналитических работ по изучению образцов керна.

Целью исследований являлся анализ распространения литофаций пластов группы Б Киев-Еганского месторождения на основе лабораторных исследований образцов керна, перспективных на обнаружение фауны и флоры для палеонтологических характеристик, корреляции отложений и диагностики литофаций

с использованием палинофациальных, литолого-петрографических и геохимических (ASP-MS-спектрометрия) исследований.

Микрофаунистические исследования позволили детализировать биостратиграфические подразделения и уточнить возраст пластов группы Б в пределах Киев-Еганского локального поднятия. Прослежены слои с *Cribrostomoides infracretaceous*, *Cribrostomoides sinuosus*, слои с *Buchia keyserlingi* и комплекс характерной фауны «циренового» горизонта. Пласт Б<sub>11</sub> и перемычка между пластами Б<sub>10</sub> и Б<sub>11</sub> датируются ранним валанжином (в объеме аганского горизонта). Возраст пласта Б<sub>10</sub> датируется не моложе раннего валанжина. Отложения межпластовой перемычки Б<sub>8</sub>-Б<sub>9</sub> – не древнее раннего валанжина (аганского горизонта). Пласт Б<sub>9</sub>, межпластовая перемычка Б<sub>7</sub>-Б<sub>8</sub> и пласт Б<sub>7</sub> формировались в течение позднего валанжина (время *Dichotomites bidichotomus*).

В центральной части Киев-Еганского локального поднятия пласты Б<sub>11</sub>-Б<sub>7</sub> и соответствующие перемычки между ними представлены терригенными отложениями (разнозернистыми песчаниками, алевролитами), а также аргиллитами. Количественные соотношения пород и их структурные характеристики обусловлены, в первую очередь, фациальными обстановками осадконакопления, которые можно оценить как прибрежно-морские – от смешанных по составу биотурбированных отложений предфронтальной зоны пляжа, нарушаемых периодически штормовыми событиями, преимущественно песчаными баровыми комплексами с признаками их прорыва русловыми дельтовыми протоками, отложениями устьевых баров, песчаными отложениями нижнего пляжа, песчано-алеврито-глинистыми осадками полуизолированной или центральной части лагун, и лишь в единичных случаях предполагаются проявления отложений мелководного шельфа и переходной зоны.

Изменения гидродинамического режима отразились на текстурах пород и их гранулометрическом составе, фиксирующих волновые и спокойные обстановки, а также потоковые фации, наличии или отсутствии признаков биотурбации, комплексе обнаруженных фаунистических и палинологических остатков. Последние говорят об изменениях режима солености с периодическим опреснением мелководного морского бассейна за счет притока пресной воды с континента в области лагун. Наиболее интенсивно биотурбация прослеживается в глинисто-песчано-алевритовых отложениях предфронтальной зоны пляжа: ихнофация *Cruziana*, ихнофация *Skolithos*, смешанная ихнофация *Skolithos-Cruziana*. В песчано-алеврито-глинистых осадках полуизолированной или центральной части лагун доминируют ихнофоссилии *Chondrites* ихнофации *Cruziana*, являясь индикатором дизоксигенных условий придонных слоев.

Судя по минеральному составу пород, и особенно по характерному и необычно богатому комплексу акцессорных минералов как в песчаниках, так и алевролитах (циркон, сфен, эпидот, цоизит, клиноцоизит, сфен, реже турмалин,

гранат, шпинель, рудные минералы) есть основания предполагать, что для данной площади в течение рассматриваемого периода времени источник сноса оставался постоянным. При этом в обстановках пляжевой зоны с приливно-отливной гидродинамикой, в условиях накопления и перемещения баров были перерывы и происходили переувлажнение и конденсация в отдельных слоях акцессорных и рудных минералов, а также остатков раковин моллюсков. Микроскопические исследования песчаников свидетельствуют о том, что породы претерпели значительные постседиментационные стадияльные (диа- и катагенетические) и эпигенетические преобразования. На первых стадиях уплотнения осадка формировались новые аутигенные минералы – пирит (особенно в присутствии органики), глинистые минералы, замещающие обломки пород и полевые шпаты. На стадии катагенеза процессы преобразования усилились. Практически во всех алевролитах и песчаниках отмечается плотная упаковка зерен с конформными, конформно-регенерационными и инкорпорационными структурами зерновых контактов, наблюдается развитие регенерационных кварцевых и полевошпатовых цементов (вплоть до формирования кристаллических форм), способствующих «спайке» соседних зерен в блоки, т.е. фактическому изменению гранулометрического состава и увеличению неоднородности структуры. Интенсивная пелитизация калишпатов, серицитизация плагиоклазов, хлоритизация и сидеритизация биотита. Наложенные постседиментационные процессы связанные с миграцией углекислых растворов, привели к растворению, выщелачиванию и вторичному порообразованию. В отдельных интервалах происходит практически метасоматическое замещение терригенной части пород карбонатным пойкилитовым базальным цементом. Для «вторичных» песчаных коллекторов данного района следует отметить интенсивное развитие гидрослюдисто-хлоритового цемента. При этом на стадии катагенеза – это пленочный тип, а наиболее поздние эпигенетические проявления – крустификационные оторочки в открытых порах (своеобразный индикатор коллекторов).

С помощью данных термического изучения пород проведен анализ распределения глинистых ассоциаций в разрезе неокома Киев-Еганской площади. Анализ позволил с наибольшей чувствительностью определить все основные минеральные фазы, присутствующие в алевролитах и аргиллитах и даже оценить их объем. Для переувлажнения между пластами Б<sub>6</sub> и Б<sub>7</sub> характерна мономинеральная ассоциация иллит-сметтита, а также парагенезисы иллит-сметтит + хлорит-сметтит и иллит-сметтит + хлорит, что фиксирует низкую степень эпигенетических преобразований. Для переувлажнения между пластами Б<sub>8</sub> и Б<sub>9</sub> преобладающей ассоциацией является иллит-сметтит + хлорит-сметтит иногда с терригенным мусковитом. Подчиненное значение для аргиллитов данного пласта имеет парагенезис иллит-сметтит + хлорит + иллит + мусковит, что указывает на неравномерность проявлений здесь наложенных изменений. Для потенциаль-

но продуктивного пласта Б<sub>9</sub> устанавливаются ассоциации иллит-сметтит + хлорит + мусковит и иллит-сметтит + хлорит-сметтит, при этом доля монтмориллонитовой составляющей в иллит-сметтите возрастает при полном замещении хлорит-сметтита хлоритом. В аргиллитах из перемычки между пластами Б<sub>9</sub> и Б<sub>10</sub> преобладают парагенезис иллит-сметтит + хлорит-сметтит, осложняемый наличием иллита и/или мусковита.

Литогеохимическая характеристика неокома Киев-Еганской площади базировалась на ICP-MS анализах аргиллитов и алевролитов. Целью этих исследований являлось определение химизма бассейна осадконакопления, физико-химических условий постседиментационных преобразований и оценка возможностей геохимических индикаторов для корреляции осадочных разрезов. Для решения поставленных задач использовались как традиционные геохимические индикаторы, применяемые при палеореконструкциях условий осадкообразования (критерий солености осадочного бассейна – коэффициент Sr/Ba, критерий окислительно-восстановительного потенциала – отношение Hf/U, индикатор удаленности от источника сноса – коэффициент Ti/Zr), так и анализ бинарных диаграмм и мультиэлементных спектров редкоземельных элементов (РЗЭ) (сумма редких земель ( $\Sigma TR$ ), отношение La/Yb, La/Eu, Eu/Lu и морфология спектра распределения РЗЭ, нормированных по углестому хондриту (C1) и по постаршейской австралийской осадочной породе (PAAS)).

Перемычка между пластами Б<sub>11</sub> и Б<sub>10</sub> накапливалась в слабо восстановительных условиях интенсивного перемыва осадков на фоне спокойного гидродинамического режима седиментации. Источник сноса удаленный. Бассейн более соленый, более глубинные условия формирования аргиллитов по сравнению с вышележащим пластом Б<sub>10</sub>.

Отложения пласта Б<sub>10</sub> характеризуются латеральной изменчивостью геохимических свойств и механизмов накопления РЗЭ. Здесь фиксируется наличие солевого барьера при смешении вод разной степени минерализации.

Перемычка между пластами Б<sub>10</sub> и Б<sub>9</sub> характеризуется изменчивостью литогеохимических показателей, что связано с первую очередь с фациальной неоднородностью отложений. В целом, происходит смена условий осадконакопления от слабокислой обстановки на слабощелочную на фоне возрастания активности кислорода. При этом изменение физико-химических параметров среды происходило вне зависимости от палеосолености бассейна. Фиксируется наличие солевого барьера, связанного со смешением соленых и пресных вод, характерного для дельтовых фаций.

Осадки пласта Б<sub>9</sub> накапливались в слабо соленом нейтральном до слабо щелочного бассейне со спокойным гидродинамическим режимом при незначительном преобладании терригенного механизма концентрирования РЗЭ над хемогенным. Источник сноса был значительно удален от места формирования

данного пласта. В течение времени формирования пласта происходила смена слабо восстановительных условий на слабо окислительную.

Для перемычки между пластами Б<sub>9</sub> и Б<sub>8</sub> превалирует терригенный механизм накопления РЗЭ, при этом от подошвы к кровле уменьшается доля обломочной составляющей с приближением источника сноса, что указывает на регрессивный режим формирования осадков. Бассейн седиментации характеризуется незначительной соленостью, нейтральными или слабо восстановительными условиями, сменой нейтрального режима осадконакопления щелочным.

Перемычка между пластами Б<sub>7</sub> и Б<sub>6</sub> также характеризуется терригенным механизмом накопления РЗЭ при значительной удаленности бассейна седиментации от источников сноса в условиях интенсивного гидродинамического режима. Формирование пород происходило в слабосоленой среде в нейтральной или слабо щелочной обстановке.

Анализ бинарных диаграмм показал, что максимальная степень эпигенетических преобразований характерна для пластов Б<sub>9</sub> и Б<sub>10</sub>. Литолого-петрографическое изучение шлифов показало, что в наибольшей степени улучшенными коллекторскими свойствами отличаются крупно-среднезернистые и средне-мелкозернистые, разномелкозернистые песчаники баровых комплексов (в сочетании с протоковыми фациями подводных русел), которые слагают пласты Б<sub>9</sub>, Б<sub>10</sub> и песчаники из перемычки между пластами Б<sub>7</sub>-Б<sub>6</sub>.

При выполнении работ неоднократно обращались за консультациями к координатору проекта исследований В.В. Аносову и сотрудникам кернохранилища ОАО «ТомскНИПИнефть». Авторы выражают благодарность всем коллегам за помощь в сборе необходимых первичных материалов.

### *Литература:*

1. Подобина В.М., Савина Н.И., Саев В.И., Татьяна Г.М. Новые сведения о распространении фораминифер и остракод в неокомских отложениях Томской области / Вопросы геологии Сибири (стратиграфия, тектоника, полезные ископаемые, структурный анализ): Сб. статей. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1982. – С.12 – 21.
2. Алексеев В.П., Амон Э.О. К вопросу о генезисе песчаников неокомских клиноформ Западной Сибири и синфазности их латеральной и стратиграфической миграции // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Материалы Четвертого Всерос. совещания, г. Новосибирск, 19-23 сентября. 2008 г. Новосибирск: Изд-во СОРАН, 2008. – С.16 – 18.
3. Нестеров (мл.) И.И., Бородкин В.Н., Милицкая К.А. Нижнемеловые стратотоны и клиноформная модель строения Западной Сибири // Меловая сис-

тема России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Материалы Четвертого Всерос. совещания, г. Новосибирск, 19 – 23 сентября. 2008 г.- Новосибирск: Изд-во СОРАН, 2008. – С.132-135.