

ОТЗЫВ

Официального оппонента на диссертацию и автореферат

Игоря Викторовича Афонина

«ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕРРИГЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ ПОКУРСКОЙ СВИТЫ ВАНЬЕГАНСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ СТРУКТУРЫ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09- геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Диссертационное исследование Афонина И.В. направлено на изучение геохимических особенностей терригенных сеноманских отложений Ваньеганской структуры с целью научного обоснования процессов их формирования для уточнения корреляции пластов и прогнозирования развития резервуаров УВ. Особую важность эта проблематика имеет для палеонтологически немых толщ мелового комплекса Западной Сибири. Второй важный аспект связан с разработкой залежей в покурской свите (Восточно-Мессояхское месторождение) – изучение слабо и неконсолидированных отложений. Несмотря на то, что технологии отбора керн развиваются очень стремительно, обеспечить хороший вынос и сохранность керн из таких горизонтов проблематично. Соответственно, далеко не всегда в полной мере можно использовать основной метод изучения вещественно-структурных характеристик пород-коллекторов как петрографический анализ. Вышеизложенное подтверждает несомненную *актуальность* работы, предлагающей дополнительный инструмент при изучении таких нефтегазоносных объектов и их интерпретации их природы.

Научная новизна и практическая значимость:

На основе анализа обширного фактического материала автором впервые проведено полноценное исследование состава терригенных отложений покурской свиты Выньяхинской структуры и приведены новые геохимические данные о составе пород покурской свиты. Впервые выполнены палеогеографические реконструкции обстановок их накопления. Полученные новые данные позволяют внести коррективы в литостратиграфическую корреляцию сеноманского разреза и палеогеографические построения.

Давая оценку практической значимости выводов, хотелось бы, прежде всего, отметить, что диссертационная работа И.В. Афонина имеет высокий прикладной потенциал, который может быть развит непосредственно в технологический продукт – методику изучения шлама неконсолидированных отложений верхнего сеномана Западной Сибири. Автором предложен алгоритм выделения петрохимических фаций, согласованных с условиями формирования осадка.

Диссертация И.В. Афолина является комплексным исследованием. Используемые в работе методы исследования и обработки полученных данных выбраны рационально. *Достоверность* результатов подтверждается комплексным аналитическим подходом к изучению пород и апробацией результатов исследований на конференциях всероссийского и международного уровня. Кроме того, в ходе договорных работ, непосредственным участником коих являлся диссертант, научно-практические результаты контролировались Заказчиком в лице Газпрома.

Содержание работы

Поставленные задачи последовательно раскрываются, по сути, в четырех специальных главах работы, соблюдается логика исследования. Работа изложена на 163 страницах, хорошо проиллюстрирована рисунками, диаграммами, таблицами, дополнена 9-ю приложениями (на 32 стр.). Структура работы в целом не вызывает замечаний. Список литературы, включающий 197 наименований, и ссылки на него в тексте вполне характеризуют современные представления о геохимии осадочных пород, автор знаком и с опубликованными работами по региональной геологии.

Особенности строения пластов ПК1 и ПК2, их текстурно-структурные признаки, послужившие наряду с площадными методами основой литолого-фациального анализа, приведены во второй главе. Отсутствие схемы осадконакопления вносит неоднозначность трактовки этих фаций: русловые фации также присутствуют в ассоциации дельтовых фаций (распределительные каналы – рукава), равно как и маршево-болотные, т.е. не соблюдена в полной мере иерархическая соподчиненность. Фациальная интерпретация изученного комплекса отложений стала бы более убедительной, если бы автор использовал ихнофациальный анализ. Предположение автора о существовании в позднем сеномане эстуария, тип которого трансформируется в зависимости от режим водоема с приливного в волновой, позволяют прогнозировать морфологию песчаных тел и их ориентировку и использоваться в сейсмофациальном анализе.

Третья глава посвящена всесторонней характеристике отложений пластов ПК1 и ПК2. Вероятно, только такой многогранностью можно пояснить отличия в заглавии разделов и подразделов в оглавлении и в тексте работы («литологическая и литохимическая...» стр.53 вместо «минералогическая и литохимическая...»; «3.2. Петрохимическая...» вместо «3.2. Петрогеохимическая...» стр.76, «3.3...пород покурской свиты...» вместо «3.3...пород верхов покурской свиты...»). Выделение литотипов выполнено достаточно традиционно, не учитывая, однако, текстуры пород. При характеристике литотипов использован стандартный подход. Графики распределения размерности обломков (рис.22 и рис.25) не соответствуют описанию, т.к. в первом случае из семи примеров песчаная фракция (крупнее 0,1мм) в количестве около 30% присутствует только в одном образце. Остальные породы не могут именоваться

песчаниками. Во втором – отсутствуют алевролиты. Только в одном случае соблюдено условие – подсчет не менее 200 зерен в шлифе (рис. 25в).

Требуется пояснения факт преобладания в песчаниках русел глинисто-карбонатного цемента. Изучаемые породы залегают на глубинах, не превышающих 1 км, соответственно степень их преобразования может соответствовать раннему катагенезу. Автором эти преобразования оценены как диагенетические с частичным проявлением эпигенеза. Желательно привести дополнительные сведения о преобразовании ОВ для обоснования степени преобразования пород. Эпигенетический характер кальцитового цемента пойкилобластовой структуры (стр. 68, 75) в дальнейшем не рассматривается как осложняющий фаціальную картину фактор, хотя он развит по разрезу избирательно. Монтмориллонит и каолинит образуются в разных щелочно-кислотных условиях и их нахождение в одной графе стадийной таблицы (стр. 75) требует пояснения, равно как пирита с сидеритом, сформированных в разных геохимических фациях.

Петрохимическая характеристика терригенных пород в целом имеет относительно небольшую статистику, а для покурских отложений – единичные данные, поэтому сопоставлять можно только с минеральным составом пород, что и было выполнено в работе. Кластерный анализ как инструмент систематики использован диссертантом ввиду не возможности полноценного использования классификационных диаграмм. В результате было выделено четыре группы ассоциаций горных (кластера) пород по содержанию кремнезема, третья группа поделена на 3 субкластера на основании содержания алюминия и железа. Эти кластеры и субкластеры соотнесены с ранее выделенными фациями и фаціальными ассоциациями, установлены причины взаимного изменения поведения окислов – петрохимические факторы: седиментационные в виде аллотигенных минералов и раннедиагенетических за счет некоторых аутигенных минералов.

Анализ распределения малых элементов в главе четыре продемонстрировал геохимическую неоднородность верхнесеноманского разреза. Парное использование разнообразных геохимических критериев и индикаторов позволило соотнести их с трендами седиментации. На основании рассмотрения спектров РЗЭ и их типизация по морфологии сделан вывод об обстановках седиментации и удаленности источника сноса, который не противоречит выводам из предыдущих глав. Кластерный анализ основных геохимических параметров, отражающие основные генетические признаки осадков приведен в разделе 4.2. Охарактеризованы основные геохимические кластеры и субкластеры, сопоставлены с ранее выделенными литотипами и петрохимическими кластерами.

Одним из важных аспектов является возможность корреляции пластов по геохимическим параметрам на основании построенных петрогеохимических разрезов,

выявляющих ряд закономерностей (рис.47). Наиболее информативными для корреляции, по мнению диссертанта, являются соотношения Mn/U и НКМ. Установлены диапазоны изменений минеральных ассоциаций, соответствующих конкретным условиям седиментации. Конечно, различная дискретность отбора проб не позволила четко отследить цикличность разреза, но основные циклы по закономерному увеличению указанных параметров удалось уверенно установить во всех скважинах (рис.53).

К предложенному в пятой главе ранжированию по геохимическим факторам (табл.10, рис.56) для интерпретации условий образования следует подходить осмотрительно — использовать его в качестве как одного из инструментов всестороннего анализа полученной геологической и геохимической информации, т.к. выборки по группам фаций были не равнозначны и могут включать породы, подверженные вторичным наложенным процессам. Также смущает кислая среда речных вод и щелочная пресноводных болотных, которые не могут быть маршевыми (т.к. это приморские болота). Алгоритм диагностики фаций может быть использован в качестве базового, т.к. требует доработки. Выделение геохимических факторов на основании факторного анализа позволило предложить ранжирование осадков на качественном уровне по солености, окислительно-восстановительному потенциалу и pH среды. Не исключено, что эти диаграммы, дающие возможность позволяет достаточно надежно разделить фации, в последствии, могут быть дополнены новыми данными, уточнены и использованы для аналогичных сеноманских объектов. Заслуживает внимания вывод о возможности диагностики слабо консолидированных пород и шлама на основании ряда петрохимических параметров.

Лейтмотивом в работе проходит согласование результатов различных методических подходов к изучению условий седиментации, начиная с сопоставления кластеризации пород методами биостратиграфии, литостратиграфии и хемотратиграфии, и заканчивая всесторонней аргументации полученных в ходе литофациального анализа реконструкций. Такой комплексный подход является несомненным достоинством диссертационного исследования.

В силу особенностей стилистики изложения, оказались не совсем непонятны некоторые выводы диссертанта, например про «противопоставления петрогенных оксидов» (стр.142). К сожалению, приходится констатировать, что диссертант достаточно вольно использует литологические термины (реликтовые фациальные группы – стр. 27, дельтовые постройки – стр.35, матрица породы – стр.64 и пр.), при наличии устоявшейся понятийной базы для литологической терминологии этого следует избегать.

Представленные выше замечания не умаляют ценности научного исследования.

Автореферат адекватно отражает содержание диссертации. Защищаемые положения, научная и практическая значимость отражают суть диссертационной работы

Афонины И.В. Они в достаточной степени обоснованы и аргументированы. Основные положения диссертации выдержали апробацию на научных конференциях и семинарах.

В целом, диссертационная работа В.И. Афонины базируется на достаточном количестве фактического материала, представляет собой завершённое научное исследование, содержащее геохимическую характеристику осадочных толщ сеномана в пределах Ваньеганской структуры. Достоверность полученных выводов сомнений не вызывает. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для задач нефтепромысловой геологии.

Все изложенное выше позволяет утверждать, что диссертационная работа отвечает требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Афонин И.В. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09. – геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Официальный оппонент,
Жуковская Елена Анатольевна,
кандидат геолого-минералогических наук,
специальность 25.00.09. – геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых,
ведущий эксперт по седиментологии терригенных коллекторов,
ООО «Газпромнефть-научно-технический центр»

Даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, их дальнейшую обработку.

Россия, 190000, Санкт-Петербург, наб. р. Мойка, 75-79,

+7(812)3136924 (3311)

E-mail: Zhukovskaya.EA@gazpromneft-ntc.ru

б.

/

_____ Жуковская Елена Анатольевна

Подпись Жуковской Е.А.

ОППОНИРУЮЩИЙ

г

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА
КАДРОВОГО
АДМИНИСТРИРОВАНИЯ
ЖЕМАЕВА Г.Н.

"17" февраля 2017 г.

СП-ПЕТЕРБУРГ