



УТВЕРЖДАЮ:

ебной работе
«Сибирский
университет»
и.ч. Румянцев

660041, Россия, Красноярск, проспект Свободный, 79
телефон (391) 244-82-13, факс (391) 244-86-25
http://www.sfu-kras.ru e-mail: office@sfu-kras.ru

№	
на №	от

«21» сентября 2017 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу
Афонины Игоря Викторовича «Геохимические особенности терригенных отложений на примере верхней части покурской свиты Ваньеганской нефтегазоносной структуры (Западная Сибирь)», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых

Диссертационная работа «Геохимические особенности терригенных отложений на примере верхней части покурской свиты Ваньеганской нефтегазоносной структуры (Западная Сибирь)» посвящена разработке литогеохимических критериев фациального разделения осадков верхнесеноманского палеозеуарного бассейна Ваньеганской структуры. Объектом исследования являются терригенные отложения пластов ПК₁₋₂ покурской свиты.

Диссертационная работа состоит из 5 глав, Введения, Заключения, включает 5 графических приложений, 4 текстовых приложения, список литературы из 197 наименований, изложена на 195 страницах текста, включая 64 рисунка и 10 таблиц.

В основу диссертации положено изучение кернового материала по пяти глубоким скважинам Ваньеганской структуры, описание 43 шлифов, фондовые и опубликованные данные по литогеохимии Западной Сибири и эстуарным бассейнам; данные аналитических исследований, выполненные в Аналитическом центре геохимии природных систем ТГУ (Аттестат РОСС RU.0001.517686). Комплекс методов исследования керна терригенных отложений покурской свиты включал: рентгенофлюоресцентный анализ (124 образца), метод масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (124 образца), рентгеноструктурный анализ (124 образца), термический анализ (124 образца).

Во Введении показана актуальность проведенных исследований по изучению геохимических особенностей терригенных отложений Ваньеганской структуры, определена цель и поставлен ряд задач. Отмечен личный вклад автора, перечислены фактический материал и методы исследования. Диссертация реализована в трех защищаемых положениях.

Задача «Установить взаимосвязь минерального и химического составов пород» сформулирована неопределенно, так как такая связь не требует доказательств. Доказательства нужны для обоснования характера взаимосвязи (здесь и далее в тексте отзыва, замечания и вопросы, возникающие по ходу знакомства с диссертацией, выделены курсивом).

Научные положения опубликованы в 14 работах, в том числе 3 статьи опубликованы в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК.

В 1 главе на основе опубликованных и фондовых материалов приведены геологическое и тектоническое строение и литолого-стратиграфическая характеристика объекта исследования.

Во 2 главе рассматриваются и сопоставляются результаты предыдущих исследований по Ваньеганской структуре. Проведен анализ изменения морфологии песчаных тел пластов ПК₁₋₂ (покурская свита), описаны структурно-текстурные и фациальные особенности, установлена латеральная зональность. Сделаны выводы о ритмичности исследуемого разреза и предположен эстуарный режим седиментации.

3 глава посвящена петрографическому описанию пород с выделением основных литотипов, а также приводится петрохимическая характеристика пород, основанная на методах математической статистики.

«Для более детальной диагностики указанных параметров для разреза сеномана Ваньеганской структуры был проведен факторный анализ (табл. 7, стр. 89)». Автору следовало бы полностью указать размерность исходных данных, кроме переменных привести и количество образцов, что имеет значение для получения информации в результате использования факторного анализа. Помимо этого, не указан метод факторного анализа (метод главных компонент, метод главных факторов). Для визуализации результатов рационально было бы привести в автореферате или тексте диссертации график счетов по используемому методу.

В 4 главе приведены обоснование выбора использованных геохимических индикаторов и их статистическая обработка, позволяющая проводить геохимическую типизацию разреза. Описана вертикальная геохимическая неоднородность исследуемого объекта. Предложена схема расчленения разрезов скважин на основании изменения вариаций параметров Mn/U и модуля НКМ.

Необходимо дополнительно аргументировать, каким образом на рис.52 (стр.121, текст диссертации) локальный минимум параметра Mn/U в пробе на глубине 1032м превратился в локальный максимум этого же параметра? Одно дело, аргументировано выбирать те или иные локальные максимумы параметра Mn/U для разграничения «крупных геохимических циклов» (рис. 49, б, в, стр.116, текст диссертации), другое дело, с этой же целью изменять сам вид экстремума (с минимума на максимум).

5 глава посвящена определению факторов неоднородности распределения геохимических показателей. На основании полученных факторов предложена схема выделения петрогеохимических фаций.

Индикаторы взяты из литературных источников и без адаптации их к исходному массиву измерений (124 пробы). То есть, не проведен корреляционный анализ (например, факторный) по матрице исходных моноэлементных данных (Ba, Sr, Na, K,...). Корреляционная матрица, рассчитанная по таким данным, позволила бы автору увидеть, какие из выбранных по литературным источникам геохимические индикаторы находят свое отражение в исследуемом массиве проб (124 шт) в виде статистически значимых парных коэффициентов корреляции. Например, из текста работы не понятно, есть ли между Mn и U (важнейшими элементами-индикаторами) корреляционная связь или нет. Такой подход позволил бы автору из многочисленного списка геохимических индикаторов выбрать (и дальше исследовать) только те из них, которые реально проявились в исследуемом геологическом разрезе.

Соискатель утверждает, что «Это позволяет применить абсолютные значения факторных нагрузок для диагностики геохимических фаций (стр. 130)». Для формальной правоты такого важного утверждения необходимо обязательно указать метод факторного анализа, с помощью которого проводился расчет факторов, знание абсолютных значений. Если факторный анализ проводился методом главных компонент

(МГК), то этот метод, априори, рассчитывает абсолютные значения факторов. Более правильным для этой цели было бы использование метода главных факторов (МГФ).

В Заключении сформулированы научные результаты работы.

Актуальность для науки и практики

В настоящее время при поисках залежей нефти и газа все больше возрастает роль литолого-фациальных и геохимических критериев. Сложное строение коллекторов, связанное с условиями осадконакопления и наложением вторичных изменений, требует применения детальных исследований вещества пород современными методами, в том числе литогеохимии. Актуальность работы И.В. Афонина определяется необходимостью комплексирования геолого-геофизических и геохимических методов для определения условий формирования неоднородных пластов-коллекторов и построения седиментационных моделей залежей нефти и газа, а также возможностью расчленения «немых толщ» методами геохимии.

Основные научные результаты и их значимость для науки и производства

Научная новизна диссертационной работы заключается в комплексном минералого-геохимическом подходе к изучению фациальной неоднородности прибрежно-морских отложений:

1. Разработана схема расчленения и корреляции пластов покурской свиты, основанная на поведении показателей модуля нормативной щелочности и отношения Mn/U ;
2. Предложен алгоритм разделения континентальных, морских и переходных фаций на основании установленных петрогеохимических неоднородностей;
3. Диагностирован эстуарный режим седиментации покурской свиты Ваньеганской структуры.

Защищаемые положения в целом сформулированы по существу и отображают научные и практические результаты диссертационной работы.

1. Геохимическая и петрохимическая неоднородность литологических разновидностей исследуемого разреза обусловлена характером распределения аутигенных и аллотигенных минералов (обосновывается в главе 3).

С этим положением трудно спорить, это характерно для большинства осадочных разрезов. Его следовало бы конкретизировать, ведь по результатам работы автора геохимическая неоднородность определяется процессами сингенетичной и эпигенетичной карбонизации, соотношением петрохимических оксидов, изменениями уровня концентраций и соответственно циклическостью осадконакопления, о чем свидетельствует и второе защищаемое положение:

2. Вертикальная геохимическая неоднородность отложений носит циклический характер, выраженный в распределении по разрезу Mn/U и модуля НКМ и отражает вариации активности CO_2 и поступательную смену нормативных ассоциаций хлорит-каолинит на иллит-монтмориллонитовую в режиме общей трансгрессии (обосновывается в главе 2).

3. Статистические вариации петрогеохимических характеристик осадков позволяют на качественном уровне разделять морские, континентальные и прибрежно-морские фации. На основании их пространственного распределения было установлено, что осадки были сформированы в палеоэстуарном бассейне, который характеризуются последовательной сменой приливного, приливно-волнового и волнового режимов (обосновывается в главах 2 и 5).

Необходимо отметить, что выделение фаций требует комплексного подхода, и петрохимическое расчленение в этом случае является вспомогательным методом.

Практическое значение результатов работы заключается в установлении комплекса геохимических индикаторных характеристик для построения седиментационных моделей формирования терригенных коллекторов, а также использования предложенных алгоритмов при использовании шлама глубоких скважин. *Однако, использование методики по шламу вызывает сомнение, привязка шлама конкретно к какому-то пласту с фациальной характеристикой проблематична.* Тем не менее, геохимические характеристики позволяют иногда объяснять неоднородности разреза и прояснять детальные особенности условий осадконакопления и эпигенетических изменений.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Проведение геохимических исследований терригенных отложений можно предложить и на других участках Западной Сибири, в частности с целью дополнительного уточнения корреляции стратиграфических подразделений и пластов, такие проблемы существуют, например, в восточной части Западно-Сибирского мегабассейна в нижнемеловых отложениях. Считаем целесообразным продолжить работу по увязке литотипов терригенных отложений и петрохимических индикаторов.

Общие замечания

1. Алгоритм разделения петрогеохимических фаций может использоваться только в комплексе с седиментационным описанием и каротажом. В результирующей 5 главе (Палеогеографические реконструкции) вывод сделан, а обобщающая таблица выделенных статистических характеристик, позволяющих «уверенно диагностировать шельфовые, лагунные, речные, болотно-маршевые, прибрежно-морские фации (приливно-отливные зоны, приливные каналы) и области суспензионных потоков» (цитата из текста), к сожалению не приводится. Однако это и является обоснованием третьего защищаемого положения.

2. На рис.44 стр 103 - элементы закрыты графиками;

3. Не увязаны литотипы рис.37 и рис.46, выделенные по петрохимическим модулям и элементам примесям.

4. В работе приводится результирующая количественная петрохимическая (оксидная) оценка литотипов, только в тексте на стр. 82-85 - с частичной фациальной характеристикой. То же самое только по элементам-индикаторам на стр.106-107

5. Один из выводов в гл. 3,4: «..минеральная петрохимическая неоднородность литологических разновидностей исследуемого разреза обусловлена характером распределения аутигенных и аллотигенных минералов ...» - необходимо конкретизировать - как это увязывается с генезисом литотипов.

6. Ряд рисунков, приведенных в диссертации, плохо читаемы, в частности, рисунки 5,6.

Заключение

Достоинством работы является:

1. Актуальность выбранной темы, методы исследования и методический подход, нацеленные на выделение пород-коллекторов в условиях широкой палеогеографической изменчивости осадочных разрезов, для которых характерна конвергентность литологических признаков морских и континентальных отложений, не позволяющая однозначно определить условия седиментации.

2. Хорошая проработка литературных источников в части выбора геохимических индикаторов литогеохимических преобразований терригенно-осадочного разреза.

3. Правильность предложенного алгоритма «геохимической дискриминации» разреза от общего к частному, в последовательности: минералогический анализ – анализ породообразующих силикатов – геохимический анализ микроэлементов.

Диссертация представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу на актуальную тему. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для науки и практики. Выводы и рекомендации достаточно обоснованы. Работа отвечает требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Доктор геолого-минералогических наук, профессор каф. геологии, минералогии и петрографии СФУ

Анатолий Максимович Сазонов

Отзыв на диссертацию и автореферат обсуждены на заседании кафедр геологии, минералогии и петрографии и геологии месторождений и методики разведки института горного дела, геологии и геотехнологий Сибирского федерального университета

20 февраля 2017 г., протокол № 6

Сведения об авторе отзыва:

Сазонов Анатолий Максимович, доктор геолого-минералогических наук. *Ученое звание* – профессор. *Должность*: профессор кафедры геологии, минералогии и петрографии института горного дела, геологии и геотехнологий. *Наименование организации*: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский Федеральный Университет». *Адрес организации*: 660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79. *Интернет сайт организации*: <http://www.sfu-kras.ru>. *Телефон автора*: 8-902923-... E-mail: sazonov_am@mail.ru

Я, Сазонов Анатолий Максимович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.