

ОТЗЫВ
на диссертационную работу Грудинина Александра Сергеевича
«Литолого-фациальные особенности девонских терригенных отложений
Речицкого нефтяного месторождения как основа его доразведки»,
на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук
Республики Беларусь
по специальности 25.01.12 – геология, поиски и разведка
нефтяных и газовых месторождений

В рассматриваемой диссертационной работе изложена фациально ориентированная и научно обоснованная концепция доразведки сложнопостроенных залежей нефти в терригенных отложениях полоцкого горизонта и ланского надгоризонта (D2) Речицкого месторождения, (расположенного в пределах гребневой части Речицко-Вишанской региональной зоны локальных поднятий Северной структурно-тектонической ступени Припятского прогиба).

Названная концепция соответствует современному этапу геологоразведочных работ в Республике Беларусь, когда, – помимо изучения новых перспективных площадей в пределах Припятского прогиба, особое внимание уделяется доразведочным работам на старых месторождениях, (открытых во второй половине минувшего века), на предмет выявления и оконтуривания залежей нефти в нижезалегающих горизонтах, ранее не изученных бурением. Данная тенденция отражает стратегический баланс между поиском новых ресурсов УВ и оптимизацией использования уже известных, что способствует более эффективному освоению ресурсно-сырьевой базы страны.

Актуальность темы диссертации обусловлена высоким процентом выработанности доказанных запасов нефти из карбонатных отложений верхнего девона Речицкого нефтяного месторождения, (где промышленная добыча нефти из D3 ведётся с 1965 года), что определяет необходимость выявления новых зон, перспективных на обнаружение залежей нефти в нижезалегающих среднедевонских терригенных отложениях. Дальнейшая активизация работ (в аспекте доразведки), может опираться на выявленные автором особенности геологического строения и формирования вышеназванных стратонов.

Новизна работы заключается в разработке автором критериев интегрированного анализа для оценки влияния палеотектонической и палеогеографической обстановок седиментации на формирование литотипов полоцкого горизонта и ланского надгоризонта Речицкого месторождения в пространственно-временном континууме отложений среднего девона в ареале Припятского прогиба. На базе выявленных геологических закономерностей и по результатам детального литолого-фациального анализа отложений полоцкого горизонта и ланского надгоризонта Речицкого месторождения автором установлены особенности геологического строения и условия формирования полоцко-ланского природного резервуара. По каждой пачке литологических разностей им были построены карты пористости, глинистости и мощности, позволившие в полной мере охарактеризовать закономерности распространения высокоёмких

песчаных пластов-коллекторов, а также выявить и обосновать нефтеперспективность новых участков Речицкого месторождения.

Исходя из представленных автором на Рис. 2.12. и 2.20. схем фациального районирования изучаемых отложений, становится возможным проводить в пределах исследуемой территории целенаправленные, (относительно фациальной ориентированности), поиски залежей нефти в терригенных отложениях среднего девона.

Автором внесён также реальный вклад в усовершенствование методических подходов к геометризации залежей нефти в условиях неоднородного разреза терригенных отложений D2 Припятского прогиба, для повышения достоверности подсчета запасов; что позволило ему выполнить дифференцированный подсчет запасов нефти полоцкого горизонта и ланского надгоризонта Речицкого месторождения; а также, – выполнить картографические построения, отображающие литолого-фациальные особенности седиментации и результаты геометризации залежей нефти.

Все основные результаты, обладающие научной новизной и практической значимостью, получены автором лично или при его непосредственном участии. Вышеназванные итоги исследований за минувшее десятилетие (2015 – 2025 г.г.) нашли своё практическое применение, о чём свидетельствуют три Официальных документа:

- АКТ о внедрении (использовании) результатов научно-исследовательских работ. (2015 г.).
- АКТ о практическом использовании результатов исследования. Рег. № 20150408. (2025 г.).
- АКТ о внедрении результатов исследований, (в рамках Гос. Программы на 2026 – 2030 г.г.).

Кроме того, автором были проанализированы (по итогам ретроспективного обзора) опубликованные и фондовые научно-исследовательские работы по исследуемой территории на протяжении всей истории её геологического изучения. Для подтверждения достоверности своих научных выводов и заключений, автором в полной мере были использованы объём и информативность исходных материалов, полученных несколькими поколениями геологов, геофизиков и нефтяников, за более чем 60-летнюю историю геологического изучения и промышленного освоения недр Припятского прогиба.

Тем не менее, к работе имеется два замечания, относительно понятийной базы терминов в области фациального анализа:

- 1) «Для расчленения разрезов отложений полоцкого горизонта и ланского надгоризонта по методике определения фаций по их электрометрическим моделям соискателем использовался комплекс ГИС, который включает гамма-каротаж (ГК) в качестве основного метода, а также нейтронный и боковой каротаж (НГК, БК) – в качестве вспомогательных». Стр.29.

Для определения электрометрических моделей фаций, (как реальных (имиджи кривых), так и формализованных), используются данные не ГК, а ПС. Подробно, – об этом изложено в монографии: «Электрометрическая геология песчаных тел – литологических ловушек нефти и газа» [В.С. Муромцев, 1984]. Ввиду этого, – далее по тексту наблюдается «терминологический

дуализм» при описании ГИС-моделей фаций:

«Радиометрическая модель фации имеет сильно зазубренную, широкую боковую линию. Максимальные значения ГК составляют 0,9-0,8 (рисунок 2.5). Стр. 31.

Рисунок 2.5 – Основные электрометрические модели фаций литопачек 2-9 отложений полоцкого горизонта и ланского надгоризонта Речицкого месторождения» Стр. 31.

Суммируя вышеизложенное по первому замечанию, следует отметить, что диагностика фациальной принадлежности изучаемых отложений по данным ГИС выполнена корректно, вопросов к автору и возражений не вызывает.

2) Замечание относительно корректности многократного использования автором термина «радиометрическая модель фации». В отличие от терминов: Электрометрическая модель фации –//– ПС-модель фации, (которые считаются в фациальном ГИС-анализе 100%-ными аналогами ещё с начала 80-х годов минувшего века), для ГИС-моделей фаций по данным гамма-каротажа общепринятым является термин «ГК-модель»; в зарубежных публикациях, – GR-Model.

Ниже, – даётся краткое пояснение относительно того, почему в НИР и научных публикациях о фациальном анализе по данным ГИС крайне нежелательно использование термина «радиометрическая модель фации», ввиду его некорректности.

Термин «радиометрическая модель» используется в нескольких совершенно разных областях науки и техники. В зависимости от контекста, он означает математическое или физическое описание процессов, связанных с излучением. Далее, – кратко изложены три основных значения этого понятия:

1. В оптике и «компьютерном зрении» при дистанционном зондировании Земли (ДЗЗ) через спутниковые снимки. В этой сфере, радиометрическая модель – это математическое описание того, как солнечный свет (или другое электромагнитное излучение) превращается в цифровой пиксель на снимке камеры или спутника. Модель помогает перевести «сырые» цифровые значения пикселей (DN – Digital Numbers) в реальные физические величины – энергетическую яркость или коэффициент отражения земной поверхности. Это необходимо для точного мониторинга климата, лесных массивов и сельскохозяйственных угодий. С термином «радиометрическая модель» в этом аспекте, подробно можно ознакомиться в публикации:

Шувалов Р.И. Разработка радиометрической модели снимков поверхностей Земли, формируемых по данным измерений космических радиолокаторов с синтезированной апертурой антенны. – М.: Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия “Естественные науки”. 2009, № 4. – с. 99 - 118.

2. В медицине (онкологии). В современной лучевой терапии и диагностике используется интерпретируемая радиометрическая (радиомная) модель. Это – алгоритм искусственного интеллекта, который анализирует массивные скрытые данные медицинских изображений (КТ, МРТ, ПЭТ). Ниже приводится конкретный пример использования этого термина в медицине: «Радиометрическая модель помогает прогнозировать ответ на лучевую терапию у пациентов с

метастазами в головной мозг. Группа ученых из Института физических наук Хэфэй Китайской академии наук (CAS) недавно предложила интерпретируемую радиомную модель для прогнозирования ответа на лучевую терапию у пациентов с метастазами в головной мозг. Результаты исследования опубликованы в журнале *European Radiology*».

Интернет-ресурс: <https://hightech.fm/2022/06/21/radiomic-model-helps>

3. В радиофизике и неинвазивной диагностике (дистанционное зондирование сред). Здесь, – под «радиометрической моделью» (термин-синоним: Радиотермометрия) понимают физическое или математическое моделирование излучения тепла биологическими объектами. В работе, (ссылка на которую приводится ниже), с использованием вышеупомянутого термина исследуются возможности СВЧ-радиометрии неоднородностей в биотканях:

Никитин О.Р., Яковлев В.В. Моделирование радиометрического метода обнаружения новообразований в биообъектах. – Радиотехнические и телекоммуникационные системы, 2011, №3. – с. 50 - 55.

Также, названный термин может изредка встречаться в геологии (при математическом расчете радиоактивного распада изотопов для определения возраста пород) или в некоторых отраслях промышленности (при проектировании радиометрических датчиков уровня жидкости в закрытых резервуарах).

Таким образом, следует признать использование автором термина «радиометрическая модель фации», – не вполне корректным; а включение им в текст диссертационной работы рисунка 2.2 «Морфология кривой ПС и палеогидродинамические уровни среды седиментации», – недостаточно обоснованным, ввиду неиспользования им данных ПС в своих исследованиях.

При этом, следует отметить, что замена метода потенциалов самопроизвольной поляризации (ПС) на гамма-каротаж (ГК) при фациальном анализе терригенных отложений – вполне стандартная практика, которая основана на том, что в простых разрезах «песок-глина» обе кривые качественно отражают один и тот же параметр горных пород, что позволяет использовать фациальные модели В.С. Муромцева по кривой ГК так же, как и по ПС. При этом, нельзя не принимать во внимание тот факт, что названные методы ГИС отражают этот параметр по-разному: ПС – через размер обломочных зёрен, (обусловленный палеогидродинамическими уровнями седиментации), ГК – через естественную радиоактивность отложений.

Таким образом, заменять ПС на ГК при фациальном анализе по ГИС вполне корректно, если шкала ГК инвертирована, а разрез представлен классическим терригенным типом (кварцевые песчаники и гидрослюдисто-монтмориллонитовые глины). При наличии полевых шпатов, глауконита или карбонатного цемента фациальный анализ по ГК требует обязательной калибровки по керну, (что и было выполнено автором в процессе исследований).

Вышеизложенные замечания не снижают научную значимость и практическую ценность диссертационной работы и не влияют на её качество, а также на выводы по итогам проведённых автором исследований.

Диссертационная работа Грудина Александра Сергеевича «Литолого-фациальные особенности девонских терригенных отложений Речицкого нефтяного месторождения как основа его доразведки» представляет собой завершённое и логически структурированное научное исследование, с высокой практической значимостью и научной новизной. Основные результаты и сформулированные автором выводы являются обоснованными, работа соответствует действующим требованиям «Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых степеней и званий в Республике Беларусь», утвержденного Указом Президента Республики Беларусь от 17 ноября 2004 года № 560 (в актуальной новой редакции от 2 июня 2022 года № 190, с изменениями и дополнениями по состоянию на 23.06.2023 года) на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук Республики Беларусь по специальности 25.01.12 – геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений.

Следует также отметить, что тема диссертационного исследования соответствует П. 3. «Энергетика, строительство, экология и рациональное природопользование», (в части, – «Полезные ископаемые и изучение недр» Указа Президента Республики Беларусь от 07.05.2020 № 156 «О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021 – 2025 годы».

С учётом ранее изложенного, Соискатель заслуживает присуждения ему искомой учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по вышеназванной специальности.

Ахияров Александр Влерович

Ведущий научный сотрудник Отдела «Геологии и нефтегазоносности Азиатской части России»
ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт»
кандидат геолого-минералогических наук

Эксперт «НАЭН» (Национальная Ассоциация экспертов недропользования), Секция УВ.

Сертификат № 957 «Эксперт России по недропользованию» от 29.07.2013.

тел.: +7 (495) 673-16-54 доб.: 3309

E-mail: Akhiyarov@vnigni.ru

16.10.2026

дата

подпись

Согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подлинность подписи Ахиярова А.В. заверяю:



Волынец О.В.