

## **ОТЗЫВ**

**официального оппонента на диссертационную работу**

**Родивилова Данила Борисовича**

**«ОБОСНОВАНИЕ ЛИТОЛОГО-ПЕТРОФИЗИЧЕСКОЙ  
ХАРАКТЕРИСТИКИ И ФАЗОВОГО СОСТОЯНИЯ ЗАЛЕЖЕЙ  
СЕНОНСКОГО ГАЗОНОСНОГО КОМПЛЕКСА СЕВЕРА ЗАПАДНОЙ  
СИБИРИ (НА ПРИМЕРЕ МЕДВЕЖЬЕГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ)»**,

представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности: 25.00.10 «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых»

Фамилия, имя, отчество оппонента: Коваленко Казимир Викторович

Индекс, почтовый адрес места работы: 119991, Москва, В-296, ГСП-1, Ленинский проспект, 65, корпус 1.

Место работы, подразделение и должность: федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина», кафедра геофизических информационных систем, профессор

### **Актуальность темы диссертации**

Актуальность темы диссертационной работы предопределяется современной необходимостью геологического изучения новых, малоизученных, нетипичных источников природного газа, которые в будущем (в перспективе первых десятков лет) могут послужить резервным сегментом ресурсной базы истощающихся старейших месторождений севера Западной Сибири.

## **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций**

Диссертационная работа Д.Б. Родивилова изложена на 156 страницах, содержит 10 таблиц, 52 рисунка и одно приложение. Список использованной литературы включает 133 наименования работ ответственных и зарубежных авторов.

В своей работе Д.Б. Родивилов продемонстрировал достаточную эрудицию и способность к интегрированному анализу разнородных и разномасштабных геолого-промысловых данных.

Представленная в работе литолого-петрофизическая характеристика глинистых опок сенонского возраста основана на комплексе результатов как стандартных, так и новейших лабораторных исследованиях керна. В их числе уникальные исследования структуры пустотного пространства методом растровой электронной микроскопии препаратов, подготовленных способом фрезерования фокусированным ионным пучком (ФИП/РЭМ).

Результаты интегрированного анализа лабораторных исследований кернового материала соискатель заложил в основу уточненной литолого-петрофизической типизации глинистых опок. Подтверждаются литотипы посредством дифференциации показаний различных по своим физическим основам методов ГИС (АК, ГГК-П, ГК, НК).

Обоснованная таким образом литолого-петрофизическая характеристика и сведения об условиях седиментации пород позволили Д.Б. Родивиллову, на примере сенонской газовой залежи Медвежьего месторождения, проследить закономерности в пространственном распределении литотипов посредством корреляции разрезов скважин и уточнить границы ранее описанных продуктивных пластов НБ<sub>0</sub>, НБ<sub>1</sub> и НБ<sub>2</sub>.

Степень обоснованности разработанной модели фазового состояния сенонской залежи определяется большим объемом проверяемых промысловых и лабораторных данных, законах термодинамики процесса формирования газовых гидратов, а также динамики подземных флюидов.

Наличие газовых гидратов в верхней части сенонской залежи обосновано по данным трех независимых источников информации: ГИС, ГТИ и результатам газохимических исследований герметизированных проб бурового раствора и керна шести разведочных скважин Медвежьего месторождения.

### **Оценка научной новизны работы**

В качестве новых научных результатов Д.Б. Родивиловым выдвинуты следующие положения:

1. Алгоритм детальной корреляции разрезов скважин по данным ГИС с привлечением результатов литолого-петрофизических исследований керна позволяет выявлять закономерности пространственного распределения литотипов, повышая достоверность геологических моделей сенонских залежей посредством обоснования границ пластов в интервале кремнисто-глинистых отложений НПБС.

2. Детализированная литологическая типизация кремнисто-глинистых пород НПБС позволяет дифференцировать результаты лабораторных исследований керна, повышая достоверность петрофизического обеспечения интерпретации материалов ГИС, разработанного для целей подсчёта запасов сенонского газа.

3. Модель фазового состояния сенонской залежи Медвежьего месторождения позволяет определять по данным ГИС границы зональных интервалов с различным фазовым состоянием углеводородов.

В целом, результаты, полученные в работе, являются новым научным знанием для геолого-минералогических наук и не вызывают возражений.

Достоинством работы является её высокая практическая значимость. В частности, разработаны алгоритм корреляции разрезов скважин, полноценное петрофизическое обеспечение количественной интерпретации данных ГИС и, конечно же, модель фазового состояния залежи. Все эти ключевые моменты диссертационной работы необходимо использовать при

обосновании геологических моделей и стратегии будущего промышленного освоения сенонского газоносного горизонта.

Достоверность полученных в работе результатов обеспечивается использованием больших объемов разнородных фактических данных, увязанных в едином логическом ключе.

Основные результаты диссертации опубликованы в открытой печати, они неоднократно осуждались на различных конференциях и получили одобрение ведущих специалистов.

### **Замечания по диссертационной работе**

1. В разделе 3.2.1 представлена петрофизическая основа определения коэффициента пористости по данным метода ГГК-П для пород с кварцевым составом кремнезёма. Отмечается, что для ОКТ-кварцевых опок построение уверенной корреляционной связи между объемной плотностью и пористостью невозможно ввиду широкого спектра минеральной плотности ОКТ-фазы. При этом на рисунке 2.11 продемонстрирована тесная корреляционная связь между минеральной плотностью ОКТ-кварцевых опок и содержанием аморфной составляющей кремнезёма, что наталкивает на мысль о возможности учета вариативности минеральной плотности посредством третьего параметра, например, радиоактивности по данным ГК. Известный факт, что опал характеризуется практически полным отсутствием радиоактивного фона, следовательно, чем больше его доля в породе, тем меньше будет общая естественная радиоактивность. Наличие подобной связи позволит по данным ГИС определять минеральную плотность ОКТ-кварцевых литотипов и реализовать для них классическое уравнение (3.5), тем самым устраняя пробел в методике оценки пористости по данным ГГК-П.

2. В работе рассмотрено несколько методик обоснования выделения коллекторов, но все они справедливо отклонены. В результате соискатель использовал граничное значение эффективной пористости, выбранное по ее

максимальному значению в «явных» неколлекторах. Такой подход не вполне обоснован статистически, так как диапазон перекрытия эффективной пористости для коллекторов и неколлекторов неизвестен, что может привести к некоторому статистическому перекосу при выделении эффективных толщин.

3. Наличие газовых гидратов в верхней части залежи можно было бы подтвердить, используя методы решения прямой задачи ГИС. Например, рассчитав интервальное время продольной волны для водонасыщенной породы с минеральным составом, соответствующим пласту НБ<sub>1</sub>. Далее, сопоставив его с фактическими замерами, можно было бы с большей уверенностью сказать о наличии или отсутствии газовых гидратов в составе горных пород.

4. В разделе 5.2.3 приведены результаты газохимических исследований бурового раствора и керна. Однако по факту приведены результаты определения содержания только метана. Из представленных данных невозможно судить об общем составе газа и содержании неорганических компонент, таких как гелий, который является важным маркером в поисках газовых гидратов.

Отменённые недостатки не снижают качество исследований, поскольку не влияют на главные выводы защищаемых положений диссертации.

### **Заключение о работе**

Диссертационная работа Д.Б. Родивилова является научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно на высоком уровне. В работе приведены научные результаты, позволяющие квалифицировать их как новое знание в геологии нефти и газа. Полученные результаты достоверны и рекомендации обоснованы.

Работа базируется на достаточном числе исходных данных, написана доходчиво, грамотно, и аккуратно оформлена.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Диссертационная работа «Обоснование литолого-петрофизической характеристики и фазового состояния залежей сенонского газоносного комплекса севера Западной Сибири (на примере Медвежьего месторождения)» является научно-квалицированной работой, советуемой требованиям, изложенным в п. 9, 10 «Положения о присуждении ученых степеней», утружденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а её автор Родивилов Данил Борисович заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.10 «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых».

Коваленко Казимир Викторович

Доктор геолого-минералогических наук по специальности 25.00.10 – «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых, доцент, профессор кафедры геофизических информационных систем, факультета геологии и геофизики нефти и газа ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» (г. Москва).

Почтовый адрес: 119991, г. Москва, проспект Ленинский, дом 65, корпус 1, адрес электронной почты: [kazimirk@hotmail.com](mailto:kazimirk@hotmail.com), телефон: +7 (910) 437-34-94 (моб.); +7 (499) 507-82-58; +7 (499) 507-80-81

Я, Коваленко Казимир Викторович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

28.10.2020



Коваленко К.В.

*Подпись Коваленко Казимира Викторовича заверяю*

