

## Отзыв

на диссертацию Швецова Михаила Витальевича

### СТРУКТУРНО-ТЕКТОНИЧЕСКИЕ И ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗОНЫ ГАЗОНАКОПЛЕНИЯ В НИЗКОПРОНИЦАЕМЫХ ТЕРРИГЕННЫХ КОЛЛЕКТОРАХ РАННЕПЕРМСКОГО ВОЗРАСТА ЮЖНОЙ ЧАСТИ ВЕРХНЕПЕЧОРСКОЙ ВПАДИНЫ

представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук  
по специальности 1.6.11 – Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и  
газовых месторождений

Представленная работа посвящена выявлению основных критериев, которые позволяют оценить газоносный потенциал низкопроницаемых терригенных отложений ранней перми в южной части Верхнепечорской впадины. **Актуальность** данного исследования не вызывает сомнений, так как снижение добычи газа на действующих месторождениях в Тимано-Печорском бассейне требует нахождения альтернативных источников прироста запасов газа. В этой связи, нижнепермские артинские терригенные отложения представляют собой важный **объект исследования**, так как с ними связаны крупные ресурсы газа.

**Целью представленной работы является** выявление структурно-тектонических и литологических критериев формирования газовых залежей в низкопроницаемых терригенных коллекторах раннепермского возраста южной части Верхнепечорской впадины с целью обоснования перспектив постановки геологоразведочных работ.

Для реализации указанной цели были поставлены следующие **основные задачи**:

1. Определить структурно-тектонические особенности формирования территории исследования.
2. Выполнить детальную корреляцию нижнепермских терригенных отложений южной части Верхнепечорской впадины на основе комплексного использования литолого-фациальных и секвенс-стратиграфических методик.
3. Определить литологическую характеристику коллекторов и покрышек.
4. Обосновать критерии, влияющие на формирование и закономерности размещения традиционных и нетрадиционных коллекторов по площади и разрезу.
5. Выбрать и обосновать объекты для реализации перспектив нефтегазоносности нижнепермских терригенных отложений в пределах южной части Верхнепечорской впадины.

### **Научная новизна**

1. Впервые выявлены структурно-тектонические и литологические критерии формирования пород-коллекторов по площади и разрезу молассовых толщ нижней перми южной части Верхнепечорской впадины.

2. Впервые для большой территории исследований построены петрофизическая и геологическая модели.

3. Обосновано положение о возможном формировании газовых залежей в газоматеринских низкопроницаемых коллекторах нижнепермской артинской молассы.

### **Теоретическая и практическая значимость результатов работы**

Степень выработанности запасов газа месторождений Республики Коми в настоящее время составляет 57 – 86 %. В связи с истощением ресурсной базы региона необходим резерв для восполнения добычи газа. Выполненные исследования дополняют существующие знания о геологическом строении территории. Доказанная газоносность низкопроницаемых терригенных пород, являющихся при этом и газоматеринскими, и газосодержащими, позволяют провести переоценку ресурсов и определить новые современные подходы к их освоению. Результаты работ позволяют обосновывать выбор приоритетного направления поисковых работ, нацеленных в первую очередь на выявление залежей газа. Это может восполнить ресурсную базу Сосногорского ГПЗ и провести газификацию регионов Северного Урала.

### **Методы исследований и информационная основа исследования**

Автором проанализировано 116 скважин, пробуренных на изучаемой территории. Выполнены исследования содержания органического вещества (Сорг) методом автоматического кулонометрического титрования по величине рН в объеме 40 образцов керна из семи скважин. Изучение геологического строения рассматриваемого района проводилось на основе данных результатов обработки и интерпретации сейсморазведочных материалов МОГТ-2D в объеме 1600 пог. км и МОГТ-3D в объеме 479,3 км<sup>2</sup>. В ходе выполнения работы выполнен анализ и обобщение фондовых и литературных источников информации.

### **Защищаемые положения**

1. В пределах нижнепермской терригенной молассы южной части Верхнепечорской впадины выделяются два типа коллекторов- традиционные коллекторы в антиклинальных ловушках и нетрадиционные низкопроницаемые породы-коллекторы, не связанные со структурным фактором.

2. Терригенные породы раннепермского возраста в пределах изучаемой территории являются одновременно и газоматеринскими и газосодержащими толщами.

3. Газовый потенциал молассовых отложений раннепермского возраста южной части Верхнепечорской впадины в большей степени связан с нетрадиционными низкопроницаемыми коллекторами.

4. Состав рационального комплекса ГРП с целью подтверждения промышленной значимости терригенных отложений в южной части Верхнепечорской впадины.

**Обоснованность результатов.** Обоснованность результатов диссертационного исследования подтверждается достаточным количеством фактического материала, на основе которого сформулированы выводы и защищаемые положения. Анализ и интерпретация полученных результатов выполнены с применением современных методов исследования. Выяснение литологических и структурно-тектонических критериев формирования залежей газа выполнено на основе анализа литологических, структурно-тектонических, петрофизических, геолого-геофизических данных (временные разрезы, структурные карты по ОГ, диаграммы геофизических исследований скважин, данные опробования и испытания скважин, петрофизические и геохимические анализы керн).

**Личный вклад автора.** Автором проведено секвенс-стратиграфическое расчленение разреза; выполнена палеотектоническая реконструкция формирования нижнепермских терригенных отложений; построены петрофизическая и геологическая модель территории исследований; карты распределения средних значений Сорг; проведена оценка газового потенциала нижнепермской молассы; даны предложения по составу комплекса ГРП с целью подтверждения промышленной значимости терригенных отложений в южной части Верхнепечорской впадины.

**Апробация работы.** Основные положения представленной работы докладывались на международных научно-технических семинарах «Рассохинские чтения» (Ухта, 2020, 2022), научно-практической конференции «Тимано-Печорский и прилегающие нефтегазоносные бассейны: геологическое строение и новые направления геолого-поисковых работ на нефть и газ для наращивания минерально-сырьевой базы» (Ухта, 2023), республиканских и производственных совещаниях.

**Публикации.** Основные результаты диссертации нашли отражение в шести опубликованных научных работах, в том числе три статьи в рецензируемых научных изданиях.

**Состав и содержание работы.** Диссертация включает Введение, 5 глав и заключение. Список литературы включает 96 литературных источников и отчетов.

Глава 1. СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ НИЖНЕПЕРМСКОГО ТЕРРИГЕННОГО КОМПЛЕКСА ЮЖНОЙ ЧАСТИ ВЕРХНЕПЕЧОРСКОЙ ВПАДИНЫ содержит систематическое описание исследований, выполненных в рассматриваемом районе. Она дает полноценное представление о современном уровне его изученности.

Глава 2. ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ВЕРХНЕПЕЧОРСКОЙ ВПАДИНЫ И ГАЗОНОСНОСТЬ НИЖНЕПЕРМСКОГО ТЕРРИГЕННОГО КОМПЛЕКСА включает последовательное описание всех основных аспектов стратиграфии, тектоники, нефтегазоносности района исследования.

Глава 3 УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ В НИЖНЕПЕРМСКОМ ТЕРРИГЕННОМ КОМПЛЕКСЕ является одной из главных. Она характеризует седиментологические условия образования нижнепермских терригенных отложений Верхнепечорской впадины и содержит описание коллекторских интервалов.

Глава 4. ПЕТРОФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТЕРРИГЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НИЖНЕПЕРМСКОГО КОМПЛЕКСА содержит развернутую характеристику свойств коллекторов, описывает их изменения по площади района исследования.

Глава 5 ГАЗОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НИЖНЕПЕРМСКОЙ ТЕРРИГЕННОЙ МОЛАССЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОСТАВУ РАЦИОНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ включает оценку ресурсного потенциала газоносности с использованием альтернативных методов подсчетов. Глава содержит предложения по составу рационального комплекса ГРР.

В целом, защищаемые положения и полученные **выводы** в целом хорошо обоснованы и подкреплены большим количеством фактического материала. Представленная работа свидетельствует о высокой профессиональной квалификации автора и широкой эрудиции, что позволяет рассматривать исключительно широкий круг задач геологоразведки. Очевидно, это явилось результатом обстоятельной длительной исследовательской деятельности.

В качестве **замечаний и пожеланий** отмечу следующее.

1. В работе отмечается (стр. 3), что «Сложившаяся структура запасов газа ПАО «Газпром» и России в целом не учитывает терригенные отложения молассы как первоочередной объект добычи газа». Вероятно, что в целом это справедливо. Однако, представляется, что следовало бы отметить опыт поведения работ на подобные образования в Южном Предуралье на территории Оренбургской области (Илекский участок). Предварительные результаты этих работ показали обнадеживающие результаты.

2. В работе использован сиквенс-стратиграфический метод для расчленения нижнепермских молассовых отложений. Между тем, следует принимать во внимание, что они представляют собой синколлизонные образования. Это, в частности, проявляется в резких вариациях толщин нижнепермских молассовых отложений: от 446 м в скв. 1-Северо-Курьинская до более чем 1400 м в скв. 580-Андюгская. В этих условиях

эвстатические колебания уровня моря играют вторичную роль в процессах седиментационного развития. В этой связи целесообразно использование тектоно-стратиграфических критериев расчленения разреза и выделения зон концентрации коллекторов.

3. Анализ регионального геологического строения показывает, что контуры очага генерации газа в отложениях верхнеартинской молассы могли быть больше, чем это отражено в работе (рис. 5.3). Часть отложений этого очага, могла позднее быть уничтожена эрозией. На рисунке 5.3 не приводятся данных, свидетельствующих о том, что очаг газообразования не мог распространяться восточнее. Предположение о распространении очага генерации к востоку может увеличить оценку ресурсов газа. Логично предположить, что часть газа могла мигрировать из восточных районов, которые в дальнейшем оказались либо эродированными, или перекрыты тектоническими покровами.

Высказанные замечания и пожелания не снижают общей высокой оценки представленной работы. Их следует рассматривать как рекомендации, которые могут быть полезны для дальнейших исследований. Считаю, что представленная диссертационная работа Швецова М.В. «Структурно-тектонические и литологические критерии формирования зоны газонакопления в низкопроницаемых терригенных коллекторах раннепермского возраста южной части Верхнепечорской впадины» полностью удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 №842, а сам автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.11 – Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Соборнов Константин Олегович

доктор геолого-минералогических наук,  
главный научный сотрудник ФГУП ВНИГНИ

Подпись Соборнова Константина Олеговича, заверяю

105118 Москва, Шоссе Энтузиастов 36. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт» (ФГБУ «ВНИГНИ») Тел.: +7 (495) 673-17-03, сайт: <https://vnigni.ru/about/>  
адрес электронной почты [Sobornov@vnigni.ru](mailto:Sobornov@vnigni.ru), телефон +7