

## **ОТЗЫВ**

### **официального оппонента**

**на диссертацию Агалакова Сергея Евгеньевича «Геология и газоносность верхнемеловых надсеноманских отложений Западной Сибири» представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.12 – Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений**

#### ***Актуальность рассматриваемой проблемы***

Несмотря на то, что нижнемеловой сеноманский горизонт севера Западной Сибири изучается и разрабатывается уже более полувека, вышележащие более молодые горизонты верхнего мела и палеогена изучены гораздо хуже. Так сложилось исторически в силу принятой методики бурения скважин и проведения сейсморазведочных работ: все основные работы (отбор керна, детальная сейсморазведка) ставились на сеноманский и нижележащие пласты, а вышележащие считались малоперспективными. В результате сейчас гораздо больше известно о стратиграфическом расчленении разреза, составе и свойствах пород, тектонике и геологическом строении осадочного чехла на глубинах более 1000 м, а вышележащие слои оказались во многом “terra incognita”. Между тем, есть множество косвенных и прямых признаков регионального насыщения природным газом определенных пластов надсеноманского комплекса, что ставит вопрос об их доразведке и вовлечении в разработку с помощью высвобождающихся добычных мощностей, ориентированных на разработку истощающегося сеноманского горизонта. Особое значение имеет существующая на глубинах 250-700 м зона стабильности газогидратов, в пределах которой газ может находиться в аномально высокой для этих глубин концентрации. Однако выделение гидратосодержащих коллекторов и подсчет ресурсов газа в них – сложнейшая задача. Т.е. достижение поставленной автором диссертации цели – создания современной геологической модели верхнемеловых надсеноманских отложений и уточнения оценки ресурсов газа, в том числе находящихся в газогидратной форме, является весьма актуальной проблемой и важнейшей задачей с точки зрения поддержания и развития мощностей существующего сеноманского добычного комплекса Западной Сибири.

### *Характеристика содержания работы*

Рассматриваемая работа, общим объемом 221 стр. машинописного текста, состоит из введения, 5 глав, заключения, списка литературы, состоящего из 290 наименований. Она проиллюстрирована 92 рисунками и 4 таблицами.

В главе 1 выполнено обобщение проведенных исследований по геологическому строению верхнемеловых надсеноманских отложений. Справедливо отмечено, что основными литологическими реперными границами в верхнемеловом разрезе являются: переход от песчаников и алевролитов покурской свиты (сеноман) к глинам кузнецовской свиты (турон), а также хэяхинская пачка – репер, сложенный практически чистым кремнеземом в кровле нижеберезовской подсвиты (граница сантона и кампана). Однако ввиду редкой сети разведочных скважин, давших керн по отложениям верхнего мела, корреляция сейсмостратиграфических границ часто оказывается ошибочной. В результате известные геологические модели страдают высокой степенью недостоверности.

В главе 2 изложена методика изучения строения верхнемеловых надсеноманских отложений, примененная автором. Она заключается в построении детальных схем корреляции с использованием каротажных материалов по нескольким сотням скважин с привлечением данных 2Д сейсмики. В итоге интерпретации и сопоставления данных автором предложен вариант стратификации верхнемеловых отложений, в котором нижеберезовской подсвите соответствует нижняя часть славгородской свиты, а газсалинская пачка и ипатовская свита образуют единый резервуар. Для контроля стратификации верхнемеловых отложений в проблемных районах рекомендовано использовать корреляцию вышележащих ниже- и верхнепалеогеновых стратонов, в целом повторяющих геометрию границ нижележащих верхнемеловых слоев.

В главе 3 рассмотрено строение выделенных сейсмостратиграфических комплексов и представлены результаты построения сейсмогеологической модели верхнемеловых отложений. В соответствии с проведенными исследованиями выделено 4 сейсмостратиграфических комплекса: туронский, коньяк-сантонский, кампанский и маастрихтский. В первый (туронский) включены породы кузнецовской свиты (газсалинская толща залегает внутри кузнецовской свиты), дорожковская и ипатовская свиты, нижняя часть славгородской, насоновской и маргельтовской свит. Во второй (коньяк-сантонский) входят нижеберезовская подсвита и ее стратиграфические аналоги: нижнечасельская подсвита и нижняя часть славгородской свиты. Третий (кампанский) представлен в разрезе отложениями верхнеберезовской подсвиты и ее аналогов: верхнечасельской подсвиты и верхней частью славгородской свиты. Четвертый

(маастрихтский) образует ганькинская свита. Детально рассмотрен состав пород различных комплексов, установлены источники поступления материала отложений в различные геологические эпохи. Предложена новая схема районирования верхнемеловых отложений Западной Сибири, как результат объединения литофациальных карт четырех изученных сейсмостратиграфических комплексов.

В главе 4 рассматриваются геотермические, геокриологические и гидрогеологические условия надсеноманских отложений. На основе анализа распределения температур в выстоявшихся скважинах, материалов различных методов геофизических исследований скважин и разработанной методики обработки и интерпретации данных замеров температур, полученных при испытании продуктивных объектов в глубоких поисково-разведочных скважинах, построены карты положения подошвы криолитозоны и распределения температур на глубинах 500, 1000, 1500 м. Были собраны и проанализированы известные данные по гидрогеологии отложений верхнего мела, в частности, по минерализации подземных вод. В результате была построена карта подошвы криолитозоны и карта зоны стабильности газогидратов – т.е. той зоны, где ресурсы газа нужно считать по особой методике, учитывая аномально высокую концентрацию газа в единичном объеме.

В главе 5 приведены оценки перспектив газоносности верхнемеловых отложений по выделенным стратиграфическим комплексам. В результате исследований автора вместо двух, достаточно локальных нефтегазоносных уровней, каковыми были газсалинская пачка и ипатовская свита, обоснован единый нефтегазоносный горизонт, приуроченный к турон-ранне-коньякским отложениям и названный **кузнецовским**. На огромной территории залегают нетрадиционные кремнистые коллекторы сантон-кампанского возраста (**нижнеберезовский** резервуар), представленные опоками и глинами опокovidными. Это новый вид пород-коллекторов для Западной Сибири, предложенный автором. На северо-востоке рассматриваемого региона автором выделен **верхнеберезовский** резервуар, который характеризуется увеличением содержания песчаных пород при движении на северо-восток. Значительная часть резервуара входит в зону стабильности газогидратов. Также на северо-востоке Западной Сибири автором выделен перспективный **ганькинский** резервуар маастрихтского возраста. Здесь распространены алевритистые породы с глинистыми покрывками и почти весь этот резервуар входит в зону стабильности газогидратов, что затрудняет его разведку. Общая ресурсная база надсеноманских верхнемеловых отложений оценена автором в 15 трлн. куб. метров, из них около 6 трлн.куб. метров в газогидратном состоянии.

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

Можно отметить, что автор уделил исключительно большое внимание получению, сбору и обобщению материалов о современном состоянии вопроса и изучил достаточный объем опубликованных по указанной тематике материалов. Проанализированы не только литературный материал, но и полевые данные по более чем 11 тыс. скважин и сотням тыс. погонных километров 2Д сеймики.

### ***Новизна и обоснование защищаемых положений***

Автором на защиту выносятся четыре защищаемых научных положения. Все положения, несомненно, содержат новизну, имеют фундаментальный характер и детально обосновываются в тексте работы.

### ***Стиль изложения, оформление работы***

Работа написана понятным языком, мысли в тексте изложены ясно и логично. Текст работы аккуратно оформлен и достаточно проиллюстрирован рисунками и таблицами.

### ***Публикации и апробация работы***

Изданные по заявленной теме публикации соответствуют содержанию диссертации. По теме диссертации в отечественных и зарубежных изданиях напечатано 45 статей и тезисов, среди которых 14 входят в список журналов, рекомендованных ВАК РФ. Материалы диссертации докладывались на 17 научных конференциях, в т.ч. 5 международных.

### ***Общее заключение по работе***

Диссертационная работа С.Е.Агалакова посвящена важной и актуальной теме – прояснению перспектив газоносности малоисследованных и неглубоких горизонтов верхнего мела в Западной Сибири. Автором проведено важное сейсмостратиграфическое разделение верхнемелового разреза, которое, несомненно, будет использоваться в дальнейших работах по изучению и освоению отложений этого возраста. Очень значительным является вклад автора в решение проблемы перспектив газоносности северо-восточной части Западной Сибири. Фактически это пионерная, основополагающая

работа. Т.е. значимость и достоверность основных результатов, полученных автором, не вызывают сомнений.

К работе есть несколько замечаний:

1. Автор строит часть своих прогнозов на предположении о том, что «...между глубиной залегания подошвы криолитозоны и глубинным тепловым потоком существует прямая связь. Чем больше величина теплового потока, тем меньше глубина залегания подошвы криолитозоны...». Это справедливо для статичной теплофизической системы. Но в природе подошва криолитозоны не стоит на месте. На ее продвижение вверх и вниз по разрезу влияет не столько тепловой поток снизу, сколько палео-климатические изменения сверху. Например, на п-ове Ямал, под подошвой криолитозоны и до кровли сеномана геотермический градиент может достигать 5 и более °С/100 м, что отвечает высокому тепловому потоку из недр. Однако при этом мощность криолитозоны увеличивается.
2. При определении объемов газа в гидратосодержащих резервуарах, выделенных автором, за основу взята методика объемного подсчета ресурсов газа (с предположением, что газ перешел в гидратную форму) по выделенным ловушкам. Автор не учитывал тот факт, что при наличии воды в зоне стабильности газогидратов, газ будет переходить в гидратное состояние как в ловушках, так и вне их, что доказывают морские исследования гидратосодержащих отложений. Т.е. гидраты сами могут формировать покрышки и ловушки для нижележащего газа или заполнять собой коллекторы без покрышек. Учет этого обстоятельства, несомненно, увеличил бы общую величину оцениваемых ресурсов.
3. В тексте диссертации много опечаток, хотя язык изложения понятен и используются нужные научные термины.

Указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Цель диссертации - решение крупной научной проблемы создания современной геологической модели верхнемеловых надсеноманских отложений и уточнение оценки ресурсов газа, в том числе находящихся в газогидратной форме - можно считать достигнутой. Работа, несомненно, имеет большую теоретическую и практическую ценность и может служить научной основой для многих направлений изучения и освоения верхнемеловых отложений Западной Сибири. Диссертация соответствует всем критериям, предъявляемым к докторским диссертациям, установленным п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а её автор, Агалаков Сергей Евгеньевич заслуживает присуждения ученой

степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.12 – Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений.

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

Официальный оппонент,  
доктор геолого-минералогических наук,  
профессор кафедры разработки и  
эксплуатации газовых и  
газоконденсатных месторождений РГУ  
нефти и газа (НИУ) имени  
И.М.Губкина

Якушев Владимир  
Станиславович  
06.08.2020

119991, Город Москва, проспект  
Ленинский, дом 65, корпус 1.  
Федеральное государственное  
автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Российский государственный  
университет нефти и газа  
(национальный исследовательский  
университет) имени И.М. Губкина»

Тел. 8(499) 507 85 68  
[yakushev.v@gubkin.ru](mailto:yakushev.v@gubkin.ru)

Диссертация доктора геолого-  
минералогических наук защищена  
по специальности 25.00.12 – Геология,  
поиски и разведка нефтяных и газовых  
месторождений



заверяю

Ю.Е. Ширяев

