

ОТЗЫВ
официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени
доктора геолого-минералогических наук
Балушкиной Натальи Сергеевны
на тему: «Иерархическая структура природного резервуара
баженовской высокоуглеродистой формации»
по специальности 1.6.11. Геология, поиски, разведка и эксплуатация
нефтяных и газовых месторождений

Представленная диссертация состоит из введения, семи глав и заключения, общий объем составляет 237 страниц, включая 120 рисунков, 10 таблиц и список цитируемой литературы из 359 наименований.

Баженовскую свиту (БС) Западной Сибири волжского возраста верхней юры и ее аналоги автор выделил в единую баженовскую высокоуглеродистую формацию. Она является важным объектом исследования нефтегазогеологической науки и практики, весьма «научоёмким». Несмотря на свою малую мощность (10-45 м), БС – классическая битумогенерирующая толща в силу очень высокого содержания сапропелевого органического вещества – Сорг (5-25%) и площади распространения, превышающей 1 млн. км². В ней открыто 85 промышленных скопления углеводородов (УВС). За более чем полувековой период активного и всестороннего изучения БС (с начала 70-х гг. XX в.), исследователями рассматривались вопросы геологического строения и состава пород, нефтеносности, условий формирования УВС, характеристики органического вещества (ОВ), проводился прогноз нефтеносности перспективных земель на открытие новых залежей. Как самостоятельный объект поисково-разведочных работ (ПРР) и последующей разработки в региональном плане баженовские отложения изучались мало, чаще они рассматриваются совместно с другими пластами (как, к примеру, баженовско-абалакские отложения на территории ХМАО), а запасы – их пока менее 1 млрд. т – находятся на начальном этапе освоения. Уникальность УВС

в продуцирующих битуминозных баженовских отложениях обуславливает необходимость адаптации всего геологоразведочного процесса, объектов прогноза и видов работ на всех этапах планирования и проведения ПРР. По мнению соискателя, учет разноуровневой неоднородности баженовского нетрадиционного резервуара позволяет существенно повысить эффективность ГРР. Это обуславливает **актуальность работы**, правда, только в центральных и западных областях Западно-Сибирской мегапровинции (ЗСМП).

Целью диссертационной работы Н.С. Балускиной является разработка концепции рационального планирования и повышения эффективности поисково-разведочных работ с учетом разномасштабной пространственной неоднородности регионального резервуара БВУФ, обусловленной присутствием в его объеме разноранговых природных пустотных объемов.

Для достижения поставленной цели автором был собран и проанализирован обширный фактический материал, основу которого составляют керн и результаты его разномасштабного изучения, материалы ГИС и результаты испытаний, а также сейсмические данные различной степени детальности. Фактическим материалом охарактеризована почти вся территория распространения высокоуглеродистых отложений в Западно-Сибирском нефтегазоносном бассейне. Глубокой степенью проработки представительного фактического материала обосновывается и **достоверность** сформулированных автором **защищаемых положений**, а также **научная новизна**. Последняя заключается в создании научных основ построения геологических моделей и прогноза нефтегазоносности баженовской высокоуглеродистой формации с учетом системных уровней организации разноранговых совокупных пустотных объемов, разработке классификационной схемы четырех типов нетрадиционных резервуаров формации, каждый из которых характеризуется индивидуальными поисковыми критериями, создании модели функционирования гидротермальных систем в фундаменте и осадочном чехле и их влияния на

элементы нетрадиционного резервуара. Последнее утверждение крайне спорно. Предложена концепция рационального планирования геологоразведочных работ и составлен авторский прогноз разномасштабных перспективных объектов в высокоуглеродистой баженовской формации.

Практическим результатом работы являются подтвержденные данными бурения контуры ожидаемой практической продуктивности на Назымском и Северо-Демьянском месторождениях, а также методические рекомендации по исследованию высокоуглеродистых отложений и обоснованию подсчетных параметров, которые сведены в программу работ с керновым материалом высокоуглеродистых отложений в компаниях ПАО НК Роснефть, ПАО Газпромнефть, ПАО Новатек, ПАО Татнефть.

Первое защищаемое положение: «Методологической основой системного исследования и моделирования свойств регионального резервуара БВУФ является систематика совокупных углеводородонасыщенных пустотных объемов, которая отражает его иерархическую структуру». Систематика построена соискателем по иерархическому принципу и увязывает между собой в единую последовательность все природные УВ-насыщенные пустотные объёмы в баженовской высокоуглеродистой формации. Объектами низшего уровня являются элементы матричного пустотного пространства. Нефтенасыщенные породы являются объектами второго уровня систематики. Нетрадиционные резервуары являются объектами третьего уровня систематики. Наиболее характерные для разных территорий бассейна совокупности нетрадиционных резервуаров и межрезервуарных флюидоупоров являются объектами последнего, четвертого уровня систематики. В зависимости от масштаба изучаемой неоднородности, такой подход позволяет сформулировать требования к детализации строения регионального резервуара формации и подобрать оптимальные, наиболее информативные комплексы и виды работ.

Второе защищаемое положение: «Катагенетические процессы определяют стадийность формирования пустотных объемов в баженовской высокоуглеродистой формации: в раннем катагенезе пустоты начинают формироваться в радиоляритах и фосфоритах, в среднем катагенезе – в биогенных карбонатных породах, в позднем катагенезе – в смешанных высокоуглеродистых породах. Объединяющим фактором для совокупности пустотных объемов является система трещиноватости. К концу катагенеза формируется иерархическая система пустотных объемов». В соответствии со стадийностью формирования пустот и их связи с компонентами пород, устанавливается и стадийность формирования нефтенасыщенных пород: на градации МК₁ нефтенасыщение формируется в радиоляритах, карбонатизированных радиоляритах средней части разрезов и фосфоритах верхней части разрезов. В среднем катагенезе, на градации МК₂, дополнительно формируется нефтенасыщение в карбонатных породах. В позднем катагенезе, на градации МК₃, увеличиваются коллекторские свойства уже сформированных коллекторов, а также появляется нефтенасыщение в смешанных высокоуглеродистых породах матрицы. В катагенетически зрелых участках формации совокупная мощность нефтенасыщенных пород отвечает всей мощности отложений, и фактически весь разрез будет нефтенасыщенным.

Третье защищаемое положение: «В структуре регионального резервуара БВУФ выделяется четыре типа нетрадиционных резервуаров: псевдогранулярный, «сланцевый», трещинно-каверновый, комбинированный. Их различные совокупности определяют разномасштабную неоднородность регионального резервуара». Это положение вытекает из п.п. 1 и 2. Обобщенные параметры резервуаров и их совокупностей сведены в единую таблицу. Комплексная характеристика дает возможность учитывать при прогнозах нефтегазоносности и геологическом моделировании ключевые прогнозные признаки и свойства резервуаров, а особенности структуры пустотного пространства и минерального состава

учитывать при подборе оптимальных мероприятий воздействия на пласт для интенсификации притоков нефти.

Четвёртое защищаемое положение касается влияния гидротерм на всю систему БС.

По мнению Н.С. Балускиной, выявлена связь зон положительных катагенетических аномалий с участками улучшенных коллекторских свойств баженовской формации и с местами поступления гидротермальных флюидов в осадочный чехол. С этим положением рецензент полностью не согласен.

Пятое защищаемое положение: «При поисково-разведочных работах объектами прогноза являются следующие элементы регионального резервуара БВУФ: совокупности резервуаров и межрезервуарных флюидоупоров в пределах структурно-фациальных зон - на региональном этапе, нетрадиционные резервуары разных типов - на зональном, нефтенасыщенные породы с разной структурой пустотного пространства и их положение в разрезе - на локальном». В качестве основы формирования стратегии поисково-разведочных работ и построения геологических моделей соискателем предлагается систематика природных нефтенасыщенных пустотных объемов и соответствующие уровни разномасштабной неоднородности. Для каждого уровня неоднородности задаются объекты прогноза соответствующего масштаба и конкретизируются решаемые задачи, подбираются методы и виды работ, формируются рекомендации по наиболее рациональному комплексу исследований.

Вместе с тем к диссертационной работе имеются и ряд замечаний:

1. Работа имеет региональный характер, крайне генерализована. Нет никаких деталей: ни месторождений, ни зон и районов нефтенакпления и т.д. Она написана в духе работ по БС восьмидесятых годов прошлого столетия. Тогда оно было уместно, а именно, региональный подход, но уже и тогда, без деталей не обходилось. А сейчас?
2. Отсутствует глава «Нефтегазоносность», а лучше – «нефтеносность»,

т.к. залежей газа (свободного) в БС «не встречено», с разнообразной геостатистикой. Глава, практически обязательная для любых геологических диссертаций по нефти и газу. Именно она показывает масштабность по нефти (и свободному газу, если он есть), изучаемого перспективного объекта. В нашем случае, это БС.

3. Работа имеет «резервуарный» характер (направленность). Изучается глинисто-кремнисто-сапропелевая система пород, составляющая структурно-литолого-флюидальную систему БС, которая насыщена остаточным ОВ (Сорг от 5 до 25%) и битумоидами, а в зонах трещиноватости – «живой» нефтью. Воды и тем более свободного газа в гор. Ю₀ (БС) нет. А собственно «нефть» в рецензируемой работе отсутствует. Какая она? По составу, свойствам и др. Это как?
4. Ничего не сказано о типе и составе ОВ, а в северных областях распространено не классическое сапропелевое, как на Салыме, а смешанное, типа СГ/ГС, причем, с низкими содержаниями, что исключает масштабную битумогенерацию (3-4%).

Мелкие замечания. Ряд рисунков в тексте диссертации не читаемы (по легенде и др.) - №65 и др. В «главных» главах №3 и 4 много заимствований. Есть и вульгаризмы типа «баженовское море» и ряд др.

Напомним, что «главная нефтеносность» БС, это большой ареал Салымского месторождения на юге Среднеобской области, центрально-западные районы Фроловской НГО и запад Сургутского свода. От Салымского «полюса» БС в центробежном направлении ухудшаются все генетические условия промышленного нефтенакпления: снижается содержание сапропелевого ОВ, ухудшается его качество, уменьшается уровень прогрева пород верхней юры.

Общее замечание рецензента о перспективах БС в северных областях мегапровинции, о возможностях открытия месторождений нефти в Надым-Тазовском междуречье и в районах ХМАО на границе с ЯНАО

– к северу от Оби. Напомним, что кроме трёх мельчайших нефтяных скоплений в гор. Ю₀ на юге НПТР (Вэнгаяхинского и др.) в БС «на северах» нет и быть не может, именно по генетическим причинам.

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 1.6.11. Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений (по геолого-минералогическим наукам наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова. Диссертационное исследование оформлено согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Таким образом, соискатель Балушкина Наталья Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 1.6.11. Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Официальный оппонент:

Доктор геолого-минералогических наук,

главный научный сотрудник

ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

В.А. Скоробогатов

Подпись

15.04.2026

В.А. Скоробогатова

удостоверяю:

Ученый секретарь ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

Доктор химических наук, профессор

А.Г. Ишков



Специальность, по которой официальным
оппонентом защищена диссертация:

1.6.11 – Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых
месторождений

Адрес места работы: 142717, Московская область, посёлок Развилка, ул.
Газовиков, вл.15, с.1

ООО «Газпром ВНИИГАЗ», Центр геологического и научно-
методического сопровождения разработки месторождений и
ТРИЗ

Тел.: 7(498)657-44-89; e-mail: v_skorobogatov@vniigaz.gazprom.ru