

Отзыв

официального оппонента

на диссертацию Казанской Дианы Андреевны

«Детализация геологического строения сложнопостроенных объектов на основе концептуальных моделей с целью дифференцированной оценки запасов на примере месторождений Западной и Восточной Сибири», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.12 – Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений

Работа, выполненная Казанской Д. А., является масштабным исследованием, имеющим важное значение в понимании условий формирования геологических структур, в пределах которых возникли нефтегазовые резервуары, с совокупностью продуктивных залежей. Каждый такой резервуар с выявленными детальными особенностями его строения и продуктивности в итоге может рассматриваться как уникальное природное образование. Особый интерес вызывают достаточно крупные объекты. Поэтому представление технологии и результатов изучения таких объектов, расширяющих представление о детальном геологическом строении и истории формирования существующих в природе промышленно ценных нефтегазовых месторождений, особенно сложного строения, путем построения их концептуальных моделей, является актуальной задачей.

Научная новизна исследований состоит в том, что сформированные концептуальные модели, отличающихся от традиционных геологических моделей, отражают историю образования промышленных нефтегазовых резервуаров, со всеми их специфическими особенностями. Оригинальными и новаторскими являются как сами технологии моделирования, так и представленные в работе образы малоизвестных скоплений углеводородов.

Без формирования представлений об их сложной структуре трудно рассчитывать на эффективное и рациональное освоение этих природных объектов. Полученные автором данные позволили дополнить и уточнить геометрию, промышленные характеристики и запасы углеводородов залежей месторождений, попавших в исследованные автором геологические среды по сравнению с предва-

рительными данными традиционной разведки. Совершенно очевидно, что эти данные учитываются при продолжении разведки месторождений и их освоении. Обобщенный автором опыт концептуального геологического моделирования может быть успешно применен при изучении смежных перспективных районов Западной и Восточной Сибири. В этом и состоит практическое значение результатов исследований, обобщенных в диссертации.

Диссертационная работа Казанцевой Д.А. изложена на 136 страницах, включает введение, обзор методик построения трехмерных геологических моделей, изложение материалов и методов исследования по формированию геологических моделей нефтегазовых месторождений (разделены на два отдельных раздела), обобщение результатов исследований, заключение и список цитируемой литературы из 106 источников. Диссертационная работа содержит 56 рисунков и 8 таблиц.

Обзор технологий геологического моделирования геологических объектов содержит квалифицированное описание имеющихся литературных данных по теме исследования. Особое внимание уделено формированию концептуальных геологических моделей. Подчеркнуто, что при концептуальном подходе к моделированию особенно сложнопостроенных резервуаров, насыщенных углеводородами, решается задача по расчленению месторождения на отдельные залежи, фациальные условия формирования которых во времени и пространственно были достаточно близкими, т.е. происходили в период единого седиментационного цикла. Успешное решение задачи моделирования зависит от способности исполнителей умело провести генетическую интерпретацию имеющихся геолого-геофизических данных. Трудности такого моделирования связаны с тем, что в связи с уникальностью месторождений не работают в необходимой мере принципы аналогии и каждый объект требует творческого подхода к созданию его детальной геологической модели. Зато открываются возможности более точно оценить запасы углеводородов, а также гидродинамическую обстановку в преде-

лах продуктивного контура месторождения. Эти положения взяты диссертантом за основу в своих исследованиях.

В разделе 2 по использованным источникам дается общая геологическая характеристика Дулисминского лицензионного участка, в пределах которого расположено одноименное нефтегазовое месторождение. Особенность отложений участка состоит в том, что они сформировались на послеледниковым рельефе с многочисленными конусам выноса обломочного материала, созданными потоками вод от отступающего ледника.

Исследования, составляющие основу диссертации, посвящены формированию детальной геологической модели двух продуктивных пластов Ярактинского горизонта. В результате творческого применения широкого диапазона современных методов палеотектонического, литофациального, динамогенетического и гранулометрического анализа с использованием данных микроскопии керна, геофизических исследований скважин и сейсморазведки получены важные результаты о строении и истории формирования продуктивного горизонта месторождения.

Итоговые материалы этих исследований представлены в виде карты палеорельефа, вместившего отложения пролювиально-делювиального материала, сыгравшего впоследствии роль коллекторов, зональной карты общих толщин, ярактинского горизонта. Наглядное представление о геологической структуре нефтегазового резервуара дает принципиальная схема ярактинского горизонта с двумя продуктивными пластами сложного строения, сливающимися в единое тело, но местами разобщенные глинистой перемычкой. Показано, что сложность строения резервуара связано с накоплением песчаных отложений в континентальных и прибрежно-морских условиях.

Обоснованность результатов геологического моделирования сложнопостроенной структуры месторождения подтверждается приводимыми в диссертации примерами использования диаграмм геофизических исследований скважин, данными макро-микроскопического анализа керна и другими материалами. Да-

ны пояснения какие признаки различных субфаций, проявляющиеся на приводимых данных, позволяют реставрировать условия их формирования.

Заслуженой диссертанта является построение детальной схемы расположения пяти залежей сложной конфигурации, сформировавших нефтегазовый резервуар. Наиболее выдержаны по площади песчанистые отложения условно относимые к пласту 1, в то время как более глубокие продукты разрушения горных пород пласта 2 имеют меньшее распространение. Границы их выклинивания хорошо проиллюстрированы на зональной карте общих толщин рактинского горизонта. Выделяемые продуктивные залежи месторождения залежи отличаются по гипсометрическому положению и фациальным признакам, разобщены литологическими и тектоническими экранами. Сформированная детальная геологическая модель месторождения объясняет качественное и количественное различие в нефтегазонасыщенности коллекторов по площади резервуара.

Создание данной модели резервуара Дулиминского месторождения, сформированного под сильным влиянием аллювиальной деятельности палеорек, с отражением сложных палеографических и палеотектонических условий его образования представляет серьезное научное исследование.

Замечания по разделу 2 касаются формы изложения результатов исследований, ориентированного на очень узких специалистов. Например, часть рисунков представлена без легенды, т.е. диссертант полагает, что допустимо оперировать стандартными обозначениями геологических объектов без их пояснения. Так обозначения осей обобщенной динамогенетической диаграммы (рис.2.13) даны в сокращенном виде: EX и AS, и только немногие специалисты могут догадаться, что так обозначены эксцесс и асимметрия. Неоправдано упрощение геологических колонок разрезов скважин на рис.2.8, 2.19 и 2.20 до уровня коллектор и неколлектор (что также надо еще догадаться, так как обозначены они как к. и нк.). Дело в том, что в над продуктивной толщью Яроктинского горизонта среди неколлекторов присутствует выдержанный по толщине и по площади слой сильно глинистых пород, фиксируемый по аномально высоким и низким значе-

ниями на диаграммах геофизических методов ГК и НГК, соответственно. Это может заметить без пояснений только узкий специалист. Вместе с тем отмеченный глинистый слой играет важную роль в формировании скопления углеводородов, так как играет роль покрышки. Следовательно, этот экранирующий слой является важным элементом геологической модели месторождения, что не было подчеркнуто диссертантом, хотя его кровля совершенно правильно выбрана в качестве одного из реперов. Предпочтительнее было бы всю глинистую покрышку использовать как реперный слой.

Недостаточно показан вклад сейсморазведки при формировании седиментационной модели изучаемых объектов с элементами палеотектоники. Результаты использования этих исследований есть, а примеры иллюстрирующие признаки на сейсмических атрибутах важных элементов модели не приведены. Это досадно, хотя в публикациях диссертанта некоторые интересные материалы присутствуют.

Раздел 3 диссертации посвящен анализу собранных данных и формированию на их основе оригинальной модели отложений Викуловской свиты в пределах Красноленинского свода. Последний занимает обширную территорию в центральной части Западно-Сибирской плиты.

Неоднозначное представление о геологическом строении отложений, содержащих достаточно большое число залежей углеводородов влияет на подходы к разведке и оценке перспективности участков, где представлена Викуловская свита. Поэтому выделение на изучаемой площади среди отложений условно единой свиты участков, имеющих специфические особенности геологического строения и свою историю формирования, представляется актуальным в научном и практическом отношении. Решение этой достаточно сложной задачи и составляет основу раздела 3 диссертации.

Для демонстрации представления о структуре Викуловской свиты автор выбирает в качестве примера типичные продуктивные залежи Ем-Еговского лицензионного участка с одноименным нефтяным месторождением. В работе приве-

дены результаты авторских исследований по выделению, корреляции и структурной дифференциации продуктивных пластов месторождения. При этом широко и квалифицированно использованы данные ГИС, позволяющие выделять в разрезе однотипные по графическим особенностям диаграмм участки разреза. Это позволяет доказательно обосновать существование в структуре резервуара, нескольких блоков, разделенных изолирующими тектоническими нарушениями. Блочная структура подтверждается установленными водо-нефтяными контактами (ВНК), имеющими различную глубину. Выполненные исследования позволили автору сформировать схему расположения залежей нефти, которая приведена в диссертации и принята к использованию для производственного освоения месторождения.

Важным вкладом в изучение генезиса отложений Викуловской свиты является выполненный автором детальный фациальный анализ коллекторов, сформировавшихся в отличающихся условиях. Опираясь на известную модель мелководно-морских субобстановок образования песчано-глинистых фаций, диссертант демонстрирует примеры формирования нескольких фаций на рассматриваемом месторождении.

Для этого приводятся соответствующие модели фаций, имеющих специфическую форму диаграмм ГИС (ПС, ГК, ИК), подкрепленные характерными геологическими признаками, установленными при изучении автором кернового материала. Благодаря этим данным удалось на площади, включающей месторождение, уверенно выделить дальнюю (внешний шельф), переходную и предфронтальную зоны палеопляжа, песчано-глинистый материал которого послужил основой при образовании продуктивных и непродуктивных залежей.

Особое внимание при фациальном анализе уделено темпеститам с различной песчаностью, которые проявили себя на различных этапах седиментации. Выявлены признаки этих отложений, что позволяет учесть их специфику, особенно при частом чередовании песчаных и глинистых пропластков. Выделение

темпеститов различной структуры уточняет концептуальную геологическую модель Викуловской свиты, которую можно отнести к достижениям диссертанта.

И все же доля внимания к темпеститам в главе сравнительно невелика и поэтому ее название не совсем точно соответствует содержанию главы. В целом глава посвящена формированию концептуальной геологической модели наиболее продуктивной части Викуловской свиты.

Таким образом, материалы, приводимые в главах 2 и 3, обосновывают сформированные автором концептуальные геологические модели, позволяющие дополнить и уточнить структуру и историю формирования важных в практическом отношении нефтегазовых резервуаров. Творчески примененные научные исследования для получения необходимых данных позволяют рассматривать сформированные концептуальные седиментационные модели важных в практическом отношении геологических объектов, как результат решения актуальной научной задачи. В принципе доказаны положения, выносимые на в диссертации на защиту.

Другое дело, что защищаемые положения сформулированы неудачно, так как в них не подчеркивается ценность сформированных моделей. Это положение в какой-то мере исправляет материал главы 4.

В главе 4, как следует из ее названия, обобщается методика построения трехмерных геологических моделей с учетом концептуального подхода к моделированию. Однако, наиболее важно, что в ней подчеркнут вклад диссертанта в результаты комплексного изучения тех объектов, о которых шла речь в главах 2 и 3, и, следовательно, демонстрируется ценность созданных моделей. Показаны какие уточнения и дополнения в их геологические и промысловые характеристики удалось внести при использовании сформированных концептуальных геологических моделей при оформлении итоговых материалов разведки нефтегазовых месторождений. Это относится и к геометризации залежей, литологии продуктивных отложений, статистическим характеристикам геологических и

промысловых параметров, картам и трехмерным изображениям элементов моделей, распределениям подсчетных параметров, зависимостям между ними.

Следовало все же привести примеры изменения хотя бы показателей, влияющих на оценку продуктивности пластов-коллекторов. Например, специалистам ясно, что при традиционно принятой методике подсчета запасов, если скважины в треугольной подсчетной ячейке попадут в различные седиментационные зоны, объединенные в единую залежь, то при осреднении линейных запасов углеводородов и умножения на площадь ячейки объемные запасы в ней будут определены с ошибкой. С этим и связаны уточнения запасов, которые обеспечивает учет генетического однообразия продуктивных отложений, включаемых в подсчетные блоки, отраженные в концептуальной модели. В работе же часто приведены итоговые характеристики, дополняющие и уточняющие результаты предварительной разведки месторождений без сравнительной оценки ранее принятых и затем скорректированных данных.

По мнению оппонента диссертантом допущена типичная ошибка, когда из-за обилия выполненных исследований, в диссертацию включается весь накопленный материал. Поэтому вследствие ограниченности объема работы, страдает углубленность в изложении хода решения научной задачи. Именно поэтому некоторые детали выполненных исследований опущены или представлены в тезисной форме. Например, не показан вклад данных сейсморазведки при формировании моделей объектов.

Как уже отмечалось, защищаемые положения не отражают научную и практическую значимость диссертации, хотя в самой работе это убедительно показано.

Таким образом, диссертация Казанской Д.А. «Детализация геологического строения сложнопостроенных объектов на основе концептуальных моделей с целью дифференцированной оценки запасов (на примере месторождений Западной и Восточной Сибири) по специальности 25.00.12 «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений» является законченной научно-

