

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора геолого-минералогических наук
Шнурмана Игоря Гениевича
на диссертационную работу Ракитина Евгения Андреевича на тему:
«Методика определения подсчетных параметров терригенных пород-коллекторов с трехкомпонентной текстурной неоднородностью по данным геофизических исследований скважин (на примере отложений хамакинского горизонта нефтегазовых месторождений Республики Саха (Якутия))»,
представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.10 - Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых

Актуальность темы диссертационного исследования.

В настоящее время основные трудности при подсчете запасов нефтяных и газовых месторождений, разрез которых представлен тонкослоистыми коллекторами, связаны с достоверным определением по материалам промыслово-геофизических исследований скважин эффективных толщин, пористости и нефтегазонасыщенности. Применительно к изучаемым отложениям хамакинского горизонта задача усложняется учетом искажающего влияния карбонатно-ангидритовых включений, имеющих сложное распределение в матрице породы наличием вторичных минералов, заполняющих поровое пространство. Малые толщины проницаемых прослоев, которые чередуются с тонкими прослоями глин, приводят к значительным искажениям регистрируемых геофизических параметров. В этой связи решение задач, связанных с обоснованием необходимого методического обеспечения геофизической и геологической интерпретации материалов промыслово-геофизических исследований скважин в таких сложных горно-геологических условиях является актуальной научной и производственной задачей. Ее решение позволит уточнить геологическую модель месторождения, достоверно оценить ресурсную базу, определить оптимальную технологию вскрытия и последующую разработку тонкослоистых коллекторов.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций.

Основные научные положения, выводы и рекомендации полностью обоснованы и подтверждены результатами экспериментальных исследований по 3860 образцам керна, материалам геофизических исследований по 67 поисково-разведочным и 230 эксплуатационным скважинам, пробуренным на месторождениях Алинском, Восточно-Алинском и Северо-Талаканском. Обоснованная автором методика использована при составлении отчетов с подсчетом запасов указанных месторождений которые прошли государственную экспертизу.

Достоверность, новизна и практическая значимость результатов.

Заключается в предложенной впервые автором технологии определения доли глинистых прослоев, петрофизической модели терригенных отложений хамакинского горизонта, методике определения фильтрационно-емкостных свойств и насыщенности сложнопостроенных терригенных коллекторов.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

1. Применительно к хамакинскому горизонту выявлены закономерности изменения размерности зерен от содержания и распределения цемента различного генезиса.
2. Обоснована модель коллектора, описывающая закономерности распределения песчаных и глинистых прослоев включая карбонатно-ангидритовые включения.
3. Разработаны интерпретационные уравнения геофизических методов учитывающие трехкомпонентный состав изучаемых отложений.
4. Разработана методика оценки фильтрационно-емкостных свойств и насыщенности терригенных коллекторов сложного строения применительно к отложениям хамакинского горизонта.

Практическая значимость диссертационного исследования состоит в повышении эффективности геологоразведочных работ, увеличению ресурсной базы продуктивных горизонтов, вовлечении в разработку новых промышленных коллекторов хамакинского горизонта на основе предложенных автором методики интерпретации материалов геофизических исследований скважин, выводов и рекомендаций.

Краткий анализ содержания работы.

В первой главе диссертационной работы представлены геологическое строение и современное состояние изученности терригенных коллекторов хамакинского горизонта. Автором решена главная задача – выделены основные факторы, определяющие ограничения методики интерпретации применительно к объекту исследования – хамакинским отложениям.

Во второй главе представлен анализ парных связей петрофизических параметров с учетом текстурных неоднородностей. На основе обширного фактического материала автором обоснованы и проанализированы закономерности изменения петрофизических параметров, даны рекомендации по их уточнению.

В третьей главе представлено обоснование петрофизической модели терригенных коллекторов хамакинского горизонта с учетом трехкомпонентной неоднородности.

В четвертой главе диссертационной работы приводится обоснование методики определения подсчетных параметров. Достоверность оценки пористости коллекторов с текстурной неоднородностью подтверждена результатами исследования керна, оценку характера насыщения предложено определять с использованием петрофизической зависимости параметра влажности от объемной водонасыщенности, также предложена технология выделения в разрезе газонасыщенных интервалов.

Фактический материал и методы исследований

В диссертационной работе представлен обширный фактический материал, включающий результаты обработки геофизических исследований по 67 поисково-разведочным и 230 эксплуатационным скважинам Алинского, Восточно-Алинского и Северо-Талаканского месторождения включая материалы опробования и испытания, петрофизических исследований керна по 3860 образцам, что полностью

соответствует требованиям методических рекомендаций по обоснованию подсчетных параметров коллекторов и петрофизических зависимостей.

Автором проанализированы фондовые и опубликованные научно-исследовательские работы по изучению терригенных коллекторов хамакинского горизонта, при обработке фактического материала использованы современные программно-технические комплексы.

Личный вклад соискателя в диссертационную работу

Автор выполнил сбор и систематизацию геолого-геофизических и петрофизических материалов, обосновал основные парные связи геофизических и петрофизических параметров, оценил степень влияния и предложил способы учета текстурной неоднородности коллекторов.

Полученные результаты послужили основой для разработки методики интерпретации сложных коллекторов хамакинского горизонта. Достоверность определяемых подсчетных параметров подтверждена результатами исследований керна и материалами опробования и испытания скважин.

Апробация работы

Основные положения и результаты диссертационного исследования обсуждались на XIV, XV, XVI конференциях молодых специалистов организаций г. Ханты-Мансийск 2014-2016 гг., всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Новые технологии нефтегазовому региону» г. Тюмень 2014 г., IX, X научно-практических конференциях молодых ученых и специалистов «Салмановские чтения» г. Тюмень, 2015, 2016 г., XI Всероссийской научно-технической конференции «Актуальные проблемы развития нефтегазового комплекса России» г. Москва 2016 г., конференции SPE «ПЕТРОФИЗИКА XXI: Навстречу новым вызовам» г. Петергоф 2016 г., VIII Всероссийском совещании «Эффективность геофизических методов при региональных и поисковых работах на нефть и газ» г. Москва 2017 г.

Структура и объем работы

Работа состоит из введения, четырех глав и заключения. Текст изложен на 138 страницах, содержит 54 рисунка. Список литературы состоит из 102 наименований.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

В соответствии с паспортом специальности 25.00.10 Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых – в диссертационной работе должно содержаться решение задачи, отражающей существенное значение для этой отрасли знаний. Представленное исследование содержит результаты решения научной задачи, имеющей существенное значение для развития технологии выделения и оценки продуктивных коллекторов хамакинского горизонта нефтегазовых месторождений Республики Саха (Якутия).

Пункту 22 паспорта «Теоретическое и экспериментальное исследование связей петрофизических и физических свойств горных пород с результатами измерения геофизических полей» соответствует следующий результат исследования: обоснована петрофизическая модель терригенных коллекторов хамакинского горизонта учитывающая особенности текстурной неоднородности.

Пункту 23 паспорта в части «Теория, технические средства, технологии, методы сбора и интерпретации каротажной информации» соответствует следующий результат исследования: Разработана методика определения подсчетных параметров терригенных пород коллекторов хамакинского горизонта учитывающая текстурную неоднородность и влияние газонасыщенности.

Замечания и предложения

По первой главе. К сожалению, в главе не представлена информация касательно условий проведения геофизических исследований в скважинах (типы используемых промывочных жидкостей, характер проникновения, технологиях определения истинных геофизических параметров в коллекторах малой толщины, нет сведений по оптимизации комплекса ГИС, палеточному обеспечению, выбору оптимального шага квантования).

По второй главе. Дисперсию точек на сопоставлении проницаемости с пористостью (рис. 2.2 а) можно уменьшить если выполнить сопоставление проницаемости с относительной глинистостью. Но даже с учетом выполненных построений достаточно четкие закономерности проницаемости от пористости и водоудерживающей способности наблюдаются при пористости коллекторов превышающей 15%. На рис. 2.3 величина пористости скелета, принятая 20%, на наш взгляд, не обоснована. Для ее обоснования следует привести отдельное сопоставление пористости от глинистости для однородных образцов. Также вызывает сомнение значение глинистости 20% фиолетовой точки. Автор исходит из предложенной М.М. Элланским модели «типичного терригенного коллектора» с дисперсной глинистостью. Однако анализ сопоставления для однородных образцов (рис. 2.3) показывает, что для части образцов наблюдается закономерное увеличение $K_{пск}$ с ростом глинистости пород, хотя ряд образцов соответствует расчетной модели. Очевидно, что с ростом глинистости хамакинских песчаников увеличивается не только содержание цемента, но и происходит замещение глинистым материалом некоторого объема скелетного компонента и в результате возрастает пористость скелета породы. На рис. 2.4 (кросс-плот Б.Ю. Вендельштейна) не понятно, как обосновано положение красной линии, разделяющей зону коллекторов от неколлекторов. Здесь было бы уместно отразить точки со слоистой и дисперсной глинистостью и сделать анализ насколько принятое Б.Ю. Вендельштейном граничное значение относительной глинистости 0.4 разделяющее коллектора с дисперсной и слоистой глинистостью соответствует хамакинским отложениям.

По третьей главе. Не понятно почему в формуле (3.5) приведен двойной разностный параметр АК. Использование двойного разностного параметра необходимо в случае ошибок при калибровке аппаратуры, что наиболее характерно для ГК и НГК. Акустический каротаж отличается стабильностью измерений и в таком нормировании нет необходимости. В главе не приведена таблица с константами и формулами петрофизических зависимостей, что не дает целостного представления о предлагаемых моделях коллектора.

По четвертой главе. Не приведены сведения по оптимизации комплекса ГИС, задачах дальнейших исследований.

Заключение

Автореферат диссертационной работы полностью соответствует содержанию, основные выводы и рекомендации автора опубликованы в 9 статьях из которых 4 в ведущих реферируемых ВАК изданиях.

Основные цели и задачи диссертационного исследования решены.

Представленная работа отвечает требованию пунктов 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», как научно-квалификационная работа, в которой содержится научно обоснованные методические и практические решения, обосновывающие выполнение важных задач нефтегазовой отрасли.

Диссертация Ракитина Е.А. на тему «Методика определения подсчетных параметров терригенных пород-коллекторов с трехкомпонентной текстурной неоднородностью по данным геофизических исследований скважин (на примере отложений хамакинского горизонта нефтегазовых месторождений Республики Саха (Якутия))» представляет собой законченное научно-практическое исследование, соответствующее своему содержанию и качеству оформления требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Считаю, что автор достоин присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.10 - Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых.

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

Официальный оппонент

Заместитель генерального директора
по геологии - главный геолог
ООО «НК «Приазовнефть»,
д. г.-м.н., профессор кафедры
геофизических методов
поиска и разведки месторождений
полезных ископаемых
Кубанского государственного университета



И.Г. Шнурман

И.Г. Шнурман

Подпись И.Г. Шнурмана заверяю

Заместитель руководителя
менеджер по персоналу

БОРЧИНСКАЯ А.С.
А.С. Борчинская

Сведения об официальном оппоненте:

Шнурман Игорь Гениевич
Заместитель генерального директора
по геологии - главный геолог
ООО «НК «Приазовнефть»,
д. г.-м.н., профессор кафедры
геофизических методов
поиска и разведки месторождений
полезных ископаемых
Кубанского государственного университета
Адрес: 350000, Г. Краснодар, ул. Кирова, 99
Тел.: 8 (861) 255-07-83
Адрес электронной почты: shnurman@priazovneft.ru

Специальность 25.00.10 – Геофизика, геофизические методы поисков
полезных ископаемых