

ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук
Грищенко Марины Афанасьевны
на диссертационную работу Дручина Виталия Сергеевича, на тему
«Уточнение геологического строения неантиклинальных залежей нефти
на месторождениях Широного Приобья на основе концептуальных моделей»,
представленную на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук по специальности
25.00.12 «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений»

Актуальность темы исследования

Поддержание ресурсной базы нефтегазодобывающих компаний в ближайшем будущем будет возможно либо за счет резкого увеличения глубин поисково-разведочного бурения, либо за счет доразведки на освоенных глубинах залежей углеводородов сложного строения, связанных с ловушками неантиклинального типа. В связи с этим исследования закономерностей формирования и локализация участков уверенных рентабельных запасов на уже выявленных неструктурных залежах, ранее не вовлеченных в разработку, являются важным направлением научных исследований.

Диссертационная работа посвящена актуальной проблеме – повышению достоверности геологических моделей нефтегазовых резервуаров сложного строения за счет использования концептуальных моделей на основе комплексного анализа результатов детальной корреляции, объектно-ориентированной интерпретации материалов сейсморазведочных работ и промысловых данных. В работе сформулированы методические подходы по построению геологических моделей и оценке запасов залежей неструктурного типа в ачимовской толще, васюганской и тюменской свитах на месторождениях Широного Приобья.

Актуальность темы исследования подтверждается большим количеством неантиклинальных залежей УВ, стоящих на балансе нефтегазовых предприятий, эффективная разработка которых существенно затруднена сложным характером распределения начальных геологических запасов и крайне низкой степенью подтверждаемости существующих геологических моделей. В этой связи **тема диссертационного исследования является несомненно актуальной.**

Содержание диссертации, основные результаты

Диссертация состоит из введения, четырех глав и заключения, изложена на 153 страницах машинописного текста, содержит 1 таблицу и 112 рисунков, библиография включает 136 наименований работ отечественных и зарубежных авторов. Работа четко структурирована, насыщена фактическим материалом и хорошо оформлена.

Во введении обосновывается актуальность темы исследований, формулируется цель диссертационной работы и 6 основных задач исследования, представлены 3 пункта научной новизны и 3 защищаемых положения, отмечается практическая и теоретическая значимость работы, методология и методы исследования, обозначен личный вклад автора, подчеркнута достоверность и приведены результаты апробации работы.

В первой главе рассмотрено состояние ресурсной базы месторождений Широ́тного Приобья ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь». По данным автора в первую очередь осваиваются залежи простого строения, приуроченные к крупным положительным структурам, характеризующиеся выдержанными эффективными толщинами и фильтрационно-емкостными свойствами. При этом значительные запасы углеводородов, приуроченные к залежам в отложениях ачимовской толщи, тюменской и васюганской свит практически не вовлекаются в разработку. Они характеризуются сложным геологическим строением, контролируются не столько структурным планом, сколько зонами отсутствия коллекторов и тектоническими экранами. Именно эти объекты выбраны для изучения в диссертационной работе. Приводятся сведения о текущем состоянии, задачах и перспективах работ по геологическому моделированию. Содержание главы не вызывает возражений.

Во второй главе описаны концептуальные модели строения неокомского, верхнеюрского и среднеюрского комплекса в Широ́тном Приобье. Автор справедливо отмечает, что к настоящему времени исследователями проведен значительный объем работ, включающий в себя анализ исследований керна, материалов геофизических исследований скважин и сейсморазведочных работ, данных по разработке, которые несут в себе информацию о строении залежей нефти в изучаемом районе. Систему знаний о геологическом объекте, увязывающую всю накопленную на нем и месторождениях-аналогах геолого-геофизическую и

промысловую информацию на основе седиментологии, в диссертационной работе предложено называть концептуальной моделью. Приводится вывод, что в отложениях вышеуказанных комплексов преобладают ловушки неантиклинального типа, которые могут быть эффективно вовлечены в разработку только при условии проектирования на достоверной геологической основе.

В третьей главе автором обозначены направления работ по повышению достоверности геологических моделей неантиклинальных залежей, включающие методические приемы геологического моделирования неантиклинальных залежей нефти. Подчеркивается, что основой геологической модели является межскважинная корреляция, представлен пример изменения корреляции Имилорского месторождения с учетом материалов СРР и промысловых данных. Описаны амплитудный, сейсмо-фациальный и спектральный анализ, с помощью которых автору удалось существенно повысить подтверждаемость параметров геологической модели и обосновать положение зон улучшенных ФЕС, тектонические, литологические и стратиграфические границы. Повышение достоверности прогноза эффективных толщин подтвердилось бурением 78 скважин на пласт АВ₂ Покачевского нефтяного месторождения. Приводятся выводы о важности комплексного подхода в процессе геологического моделирования сложных объектов.

В четвертой главе автор показывает примеры практической реализации концептуальных моделей при геометризации неантиклинальных залежей и оценке запасов Имилорского и Северо-Покачевского месторождений. Для Имилорского месторождения обоснована концептуальная модель с наличием пяти типов границ внутри ачимовской толщи, которая позволила локализовать участки увеличенных нефтенасыщенных толщин и рекомендовать участки эксплуатационного бурения. Уточнение геологической модели пласта ЮВ₁ Северо-Покачевского месторождения с учетом концепции позволило спрогнозировать развитие залежи на запад, что подтвердилось последующим разведочным бурением.

Представлены алгоритмы построения геологических моделей неантиклинальных залежей с учетом концепции различного генезиса отложений, включая алгоритмы в отложениях субконтинентального комплекса «руслового» генезиса, глубоко-

водных отложений ачимовской толщи, мелководноморских отложений васюганской свиты.

В заключение диссертационной работы сделаны 7 основных выводов, но в автореферат вынесено только 5 наиболее значимых из них. Содержание выводов в целом согласуется с целью работы и задачами исследования. Все поставленные задачи решены, обозначенные проблемы корреляции прерывистых пластов и причины обводненности эксплуатационных скважин проработаны, что свидетельствует о завершенности в целом диссертационной работы и достижении значимых для практики результатов.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций,
их достоверность и новизна**

Автором диссертации сформулированы три научных положения, выносимых на защиту, а именно:

1. Обоснованная на основе концептуальных моделей залежей оптимальная последовательность работ по *обобщению разнородной и разномасштабной* геолого-геофизической и промысловой информации повышает достоверность геологических моделей;

2. *Концептуальная модель залежей ачимовской* толщи позволяет решать задачи геометризации, получения достоверных фильтрационно-емкостных параметров и оценки перспектив нефтеносности *в пределах отрицательных структурных элементов*;

3. *Использование концептуальных моделей* для отложений тюменской, васюганской свит и ачимовской толщи *повышает достоверность прогноза* уточнения контуров существующих и открытия новых залежей нефти, что подтверждено результатами бурения рекомендованных скважин.

Все положения, а также выводы и рекомендации являются в удовлетворительной степени обоснованными, неоспоримую значимость имеют практические результаты работ, на основе которых выполнены приросты запасов УВ и открыты новые залежи нефти (см. замечания).

В диссертации выделены три пункта научной новизны:

1. Впервые на территории Широкого Приобья построена геологическая модель месторождения, приуроченного к отрицательному структурному элементу (Имилорское месторождение);

2. Разработана двухстадийная концептуальная модель залежей нефти пласта Ю1 в пределах Северо-Покачевского и Покачевского месторождений, позволяющая объяснить существенный (более 50 м) перепад уровня ВНК;

3. Систематизированы основные особенности залежей неантиклинального типа, характерные для отложений тюменской, васюганской свит и ачимовской толщи, на месторождениях Широкого Приобья. *Разработан алгоритм анализа данных* при построении геологических моделей, позволяющий увязать ограниченную и противоречивую геолого-промысловую информацию на основе концептуальных моделей.

Два из приведенных пункта можно характеризовать как новые, и стоит заметить, что научная новизна может выражаться в методических приемах, разработке алгоритмов и новых концептуальных решениях. В 21 век тотальной цифровизации в области геологического моделирования первый пункт «Впервые на территории Широкого Приобья построена геологическая модель ...» с трудом можно принять за новизну. Элемент новизны имеет место при обосновании двухстадийной концептуальной модели пласта Ю1, позволяющий объяснить перепад уровня ВНК более 50 м. Признак новизны можно признать и для третьего пункта, который реализован в алгоритме комплексного анализа геолого-промысловой информации на основе концептуальных моделей.

Результаты работы получены с использованием функционала современного программного обеспечения (Геопоиск, Изолайн, IRapRMS), поэтому **достоверность основных выводов, практических результатов и рекомендаций не вызывает сомнений.**

Основные результаты диссертации заключаются в построении геологических моделей залежей сложного строения на Имилорском и Северо-Покачевском месторождениях с использованием разработанного алгоритма комплексного анализа геолого-промысловой информации на основе концептуальных моделей. Ранее геометризация залежей в пределах этих месторождений выполнялась с большой долей условности. **В заключении можно подчеркнуть жизнеспособность разработанных и**

примененных алгоритмов геологического моделирования, и соответственно достоверность полученных результатов, подтвержденных успешностью геолого-разведочных работ и эксплуатационного бурения в отложениях ачимовской толщи, васюганской и тюменской свитах.

**Заключение о соответствии критериям, которым должна отвечать
диссертация**

Представленная диссертация Дручина Виталия Сергеевича *является научно-квалификационной работой*, в которой содержатся научно обоснованные комплексные методологические и практические решения на основе выбранных концептуальных моделей, обеспечивающие выполнение важных задач нефтегазовой отрасли в области геологии, поисков и разведки нефтяных и газовых месторождений Широкого Приобья.

Диссертация является законченным исследованием, выполненным автором самостоятельно на высоком научном уровне. Работа основана на большом фактическом материале и содержит выводы и положения о высокой значимости комплексного подхода в процессе геологического моделирования сложных залежей УВ, что обеспечивает внутреннее единство диссертации. Подчеркивается вывод о ведущей роли концептуальных геолого-геофизических моделей, которые являются определяющей основой цифровых трехмерных геологических моделей нефтегазовых залежей.

Диссертация Дручина В.С. имеет ярко выраженный прикладной характер, а полученные результаты использованы в практической деятельности на предприятии ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» для целого ряда месторождений Широкого Приобья. Полученные соискателем защищаемые положения обоснованы, результаты достоверны и убедительны, что подтверждено успешностью поисково-разведочных работ и результатами эксплуатационного бурения. Выводы автора о важности комплексного подхода для планирования разведки и разработки неантиклинальных залежей достаточно аргументированы и, безусловно, выигрывают по сравнению с ранее известными методами моделирования, которые использовались при подсчете запасов УВ.

Предложенные автором методы геологического моделирования неантиклинальных залежей нефти на месторождениях Широкого Приобья на основе концептуальных моделей необходимо принять как неоспоримое продвижение в области геолого-геофизического цифрового моделирования нефтегазовых залежей. Предлагаемые методы позволят увеличить прогностическую способность моделей и соответственно повысить эффективность геолого-разведочных работ, что имеет важное экономическое значение для нефтегазовой отрасли.

Полнота опубликованных результатов диссертации. Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждена в 18 научных публикациях по теме диссертации, из которых 7 работ опубликованы в журналах, включенных в Перечень ВАК РФ, 9 – опубликовано в материалах конференций международного, все-российского и регионального уровня. В соавторстве с другими исследователями написано 17 статей. Кроме того, под непосредственным руководством автора выполнено 10 научно-производственных отчетов по подсчету запасов, которые прошли государственную регистрацию. Научные статьи и тематика научно-производственных отчетов соискателя абсолютно отчетливо свидетельствуют о соответствии их содержания основным темам диссертации.

Таким образом, **диссертация Дручина В.С. полностью соответствует критериям ВАК РФ, которым должны отвечать диссертации на соискание ученых степеней.**

Замечания к диссертации

(технического и оформительского характера)

1. Стр12-13, Рис. 1.1.4 *Залежи нефти на месторождениях Широкого Приобья группируются по четырем литолого-стратиграфическим комплексам*, а на рис. 1.1.4 показаны 8 комплексов.
2. На рис. 6 автореферата «...трансформация геологической модели пласта Ач1 Имилорского месторождения» – нет условных обозначений.
3. Все рисунки в тексте с примерами залежей и схемы корреляции мелкого масштаба и фактически трудночитаемы, отсутствуют условные обозначения.

4. Рис.1.1.2, 1.2.6 для данного рисунка необходимо дополнение по работающему фонду скважин, иначе может быть неоднозначное трактование графика добычи нефти.

(тематического характера)

5. Название работы не в полной мере соответствует её содержанию, логичнее формулировка «Применение концептуальных моделей в процессе геологического моделирования сложных нефтегазоносных резервуаров с целью повышения эффективности разведки и разработки (на примере месторождений Широкого Приобья)». Уточнение геологической модели происходит при появлении новой геолого-промысловой информации. Слово «уточнение» в названии не отражает суть работы, и опускается на уровень рядового производственного отчета.

6. Применяемая формулировка «неантиклинальные залежи» в отношении пласта Ю1 не совсем уместна. Практически все залежи пластов Ю1 терригенных коллекторов в пределах Широкого Приобья являются пластово-сводовыми (возможны элементы литологического и тектонического экранирования), а за небольшим исключением – литологически экранированными.

7. Следует отметить, что для ачимовских пластов Имилорского месторождения, как в прочем и многих других месторождений Широкого Приобья структурный фактор не имеет определяющего значения, поскольку геометризация залежей с использованием материалов сейсморазведочных работ выполнялась уже ранее. В качестве изюмины можно оставить типизацию границ разобщения ачимовских залежей, с учетом аномального разреза бажендовской свиты.

8. В главе 1 приводиться анализ обводненности ачимовских пластов Телинско-Рускинского и Кочевского месторождения, которое не вошло в список актуализированных моделей автора. Зачем выбраны данные объекты?

9. На рисунке 1.4.3 представлена карта вероятности выполнения условий наличия залежи нефти, при этом в тексте эта карта называется картой рисков. В тексте не раскрыта методика построения указанной карты, поэтому не понятно почему в точках фактически пробуренных скважин сохраняется риск наличия залежей УВ. Обычно, после получения результатов бурения, если скважина пробурена в пределах залежи вероятность должна быть равна единице, а риск – нулю.

10. В главе 2 стр. 42, приводиться понятие концептуальной модели, но четкого представления составных компонентов геологической концепции не приведено. Сразу следует переход к понятию цикличности – почему выпущены другие группы геолого-геохимико-геофизической информации?

11. Стр. 30. *Первоначальная антиклинальная модель пласта Ю1 с единым уровнем контакта после бурения новых скважин была перестроена с выделением линз, имеющих самостоятельные уровни ВНК.* Следует заметить, что принципиально тип залежи не изменился - это пластово-сводовая залежь, в которой в процессе доразведки произошла детализация модели и появились элементы литологического и тектонического экранирования.

12. Стр. 70, Рис.3.1.5. *Учет в геологической модели микроклиноформ является в настоящее время важной, но нерешенной задачей.* Не могу согласиться, петрофизические модели объектов с выделением параметра глинистости уже давно в практике геолого-геофизического моделирования.

13. Стр. 83, рис.3.2.7 не понятно, что автор хотел показать на рисунке, полигоны не совпадают в плане? Как-то невнятно сделано повествование о прогнозировании русловых тел – нет последовательности изложения в изучении и выделении фаций по керну-ГИС- данным с/р –ГМ.

14. Стр. 123, *Нефть, насыщая верхний интервал, через гидродинамические окна поступает в нижний зональный интервал (Ю1/1б), формируя скопления с разными уровнями ВНК.* Данное предположение исключает возможность латеральной миграции и миграции УВ по разломам, что явно не соответствует концепции нефтегазонакопления. К тому же, доказана нефтегенерирующая роль отложений тюменской свиты. Двухстадийная модель формирования пласта Ю1 – какие данные положены в основу концепции? Учитывалась ли Геохимия / гидрогеохимия?

15. Стр. 128, - стр. 131, В алгоритмах работ отсутствует блок палеотектонического анализа и оценка флюидодинамической связанности залежей.

16. Реферат, Стр. *Концептуальные модели неантиклинальных залежей в отложениях пласта Ю1 васюганской свиты представлены косослоистой и блоковой моделями.* Не удачные формулировки, и автор, вероятно, хотел обозначить основные особенности литологического строения (фациальная неоднородность) и наличие блоков,

разобренных тектоническими нарушениями. *Капиллярные барьеры в работе предлагается учитывать как осложняющий фактор*, хотя имеется целый ряд публикаций и комплексных работ по пластам Ю1, подтверждающих значимую роль (если не ведущую) капиллярных давлений при распределении насыщенности по объему залежи.

17. Реферат, Рисунок 5 - *Относительная ошибка прогноза эффективных толщин в геологических моделях до и после учета концептуальной модели*. Следует пояснить какой объем данных использовался при сопоставлении данных и как определялась ошибка прогноза эффективных толщин.

18. В разделе 4.2. написано, что «перспективные аномалии на сейсмических картах предложено выделить в качестве перспективных объектов для проведения поисковых работ. Проводилась ли оценка прогноза будущим бурением и какие получены результаты?

19. Обоснованию уровней контактов (ВНК) в работе практически не уделено должного внимания, а тем не менее обоснование уровня ВНК и зеркала чистой воды являются одним из базовых элементов любой геологической модели, и существенно влияют на результаты геометризации и характер распределения начальных геологических запасов по объему залежей.

Общая оценка диссертации

Диссертационная работа в полной мере соответствует паспорту специальности 25.00.12 – Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений. Специальность соответствует геолого-минералогической отрасли наук. Диссертационная работа Дручина Виталия Сергеевича является законченной научно-квалификационной работой, результаты которой имеют теоретическое и практическое значение. Действительно, полученные и опробованные автором научно обоснованные решения, имеют существенное значение для планирования разведки и разработки неантиклинальных залежей.

Автореферат в достаточной степени отражает содержание диссертации.

Отмеченные замечания не умаляют качества и научных результатов диссертации и не снижают общую ценность работы, они носят преимущественно оформительский характер, их рекомендуется устранить в рабочем порядке.

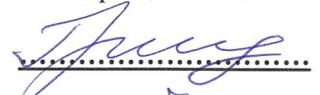
Диссертация имеет отчетливый прикладной характер, обоснованные автором комплексные решения на основе концептуальных моделей обеспечивают выполнение важных задач нефтегазовой отрасли, и могут быть успешно применены при планировании поисково-разведочных работ и сопровождении эксплуатационного бурения на нефтяных и газовых месторождениях Широкого Приобья.

Таким образом, автор диссертационной работы – Дручин Виталий Сергеевич – заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.12 «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений».

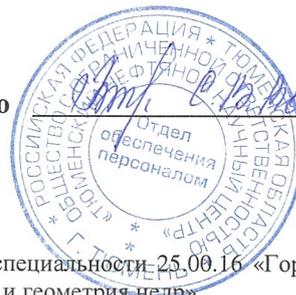
Официальный оппонент

Старший эксперт отдела экспертов
ООО «Тюменский нефтяной научный центр»,
кандидат технических наук

Грищенко М.А


« 4 » декабря 2019 г.

Подпись старшего эксперта Грищенко М. А. заверяю



Сведения об официальном оппоненте:

Грищенко Марина Афанасьевна, кандидат технических наук по специальности 25.00.16 «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр»
почтовый адрес: 625000, г. Тюмень, ул. Максима Горького, 42
телефон: 3452-52-90-90, доб.6624; +7-963-455-19-73
адрес электронной почты: magrishenko@tnnc.rosneft.ru

