

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по научной и  
инновационной работе  
ФГБОУ ВО «УГИТУ»  
к.т.н, доцент Рабаев Р.У.



### ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» на диссертационную работу Мисюркеевой Натальи Викторовны «Складчато-надвиговое строение осадочного чехла юго-восточной окраины Сибирского кратона (Ковыктинско-Хандинская зона)», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 – «Геотектоника и геодинамика»

Диссертационная работа Мисюркеевой Натальи Викторовны посвящена изучению складчато-надвигового строения крупнейшего месторождения Восточной Сибири - Ковыктинского ГКМ, располагающегося в зоне сочленения Сибирской платформы и Предбайкало-Предпатомского краевого прогиба.

Работа является обобщением значительного объема фактических данных геофизических исследований - сейсморазведки МОГТ 2D, 3D на территории Ковыктинского ГКМ, данных профильных и площадных исследований электроразведки ЗСБ, материалов бурения более 80 скважин в пределах КГКМ и прилегающих участков. Следует отметить комплексный подход к интерпретации различных геофизических данных, увязки их с данными бурения. Большое внимание уделено структурно-тектоническому фактору, что делает работу интересной и значимой.

**Актуальность темы диссертации.** Связана прежде всего с важностью учета внутреннего строения надвиговых структур верхнего яруса (аллохтона), характерных для восточной части месторождения и прилегающих участков, для обоснования детальной модели геологического строения осадочного чехла. Модель складчато-надвигового строения осадочного чехла в пределах уникального по своим масштабам месторождения оставалась практически не изученной. Вопросы исследования внутреннего строения отдельных складчато-надвиговых зон, возможность детализации морфологии локальных складчатых и надвиговых форм многие десятилетия сдерживались по причине отсутствия высокоэффективных технологий дистанционного изучения осадочных толщ.

Работа посвящена уточнению структурно-тектонического строения осадочного чехла КГКМ, для получения новых представлений о модели складчато-надвигового строения месторождения, которая является весьма

сложной, и формирует существенные проблемы в проектировании и реализации работ. В этой связи представленное диссертационное исследование Н.В. Мисюркеевой весьма актуально.

**Научная новизна** представленной работы заключается в обосновании делимости осадочного чехла восточной части месторождения на аллохтон и автохтон. Установлено вовлечение осадочного чехла месторождения в деформации полей напряжений двух надвиговых секторов Байкало-Патомского надвигового пояса - Актикано-Непского и Прибайкальского.

На основе детализации геолого-геофизических данных, автором впервые выделена в качестве самостоятельной структуры надвигового типа Орлингская надвиговая пластина со сложным чешуйчатым строением, ограниченная коробчатой складкой в ее фронтальной части – форланде.

Значимо повышена точность модели структурно-тектонического строения Ковыктинско-Хандинской зоны; на новом качественном уровне прослежены пликативно-дизъюнктивные формы. Выявлено сложное сочетание горно-геологических факторов, влияющих на формирование карбонатных трещинных резервуаров. Автор предполагает, что такое сочетание геологических факторов может предопределять как пространственное расположение возможных скоплений, залежей УВ, так и локализацию гидродинамических барьеров, ограничивающих проницаемые объемы резервуаров.

**Целью работы** являлось научное обоснование модельных представлений о складчато-надвиговом геологическом строении осадочного чехла на основании комплексного геолого-геофизического подхода в интервале галогенно-карбонатной части разреза в области сочленения типичного платформенного разреза и краевого прогиба на примере гигантского Ковыктинского ГКМ и сопредельной территории.

**Объектом исследования** являлся осадочный чехол гигантского Ковыктинского ГКМ с сателлитами, осложненный складчато-надвиговыми структурами в поле влияния Байкало-Патомского надвигового пояса.

**Предметом исследования** являлись пликативно-дизъюнктивные деформации галогенно-карбонатной кембрийской части разреза осадочного чехла.

В диссертационной работе соискателем обозначены следующие **задачи**:

1. Исследовать структурно-тектонические особенности галогенно-карбонатной части разреза (складчато-надвиговой структуры), с детализацией по отложениям свит нижнего кембрия по геофизическим данным 3D МОГТ и глубокого бурения. Обосновать двухъярусное строение осадочного чехла, проверить гипотезу надвигового строения осадочного чехла в восточной части области исследования.

2. Охарактеризовать, и провести детализацию внутреннего строения складчато-надвиговых структур аллохтона Байкало-Патомской надвиговой системы.



3. Обосновать связь газо- и рапопроявляющих скважин со структурно-геологическими условиями природного резервуара, его отражения в геофизических полях (сейсмических и геоэлектрических свойствах разреза).

В основу диссертации положен широкий перечень фактических данных (скважинных, геолого-геофизических), собранных и систематизированных автором.

Решение поставленных задач реализовано соискателем путем приемов геологической интерпретации материалов сейсмологических работ 3D МОГТ, электроразведочных ЗСБ, а также материалов бурения глубоких скважин на территории исследования.

Произведено выделение и трассирование тектонических нарушений, расшифровка складчато-надвигового строения объекта исследования. При интерпретации данных бурения использована информация о типах проявлений, аварийных ситуациях, смятии колонн, притоков в интервале галогенно-карбонатной части разреза. Данная информация сопоставлялась с результатами геофизических работ. Производилась привязка проявлений к сейсмическому разрезу, структурным картам и картам УЭС по данным электроразведки, что позволило увязать осложнения в скважинах с геолого-геофизическими параметрами и выявить приуроченность их к определенному типу структуры и аномалиям УЭС.

**Содержание диссертации.** Общий объем представленной к оппонированию работы 140 страниц. Диссертация Мисюркеевой Н.В. иллюстрирована 66 рисунками, и содержит Введение, 6 глав, Выводы, Заключение. Список использованных источников содержит 161 наименование.

**Глава 1** «Геологическая изученность объекта исследования». В главе представлено литолого-стратиграфическое, тектоническое строение участка исследования. Рассмотрено неотектоническое строение территории исследования. Соискателем рассмотрены современные итоги геолого-разведочных работ на Ковыктинском ГКМ. Сделан вывод, что наиболее корректно результаты более чем 70-летних работ на нефть и газ укладываются в геологическую модель крупного Верхнеленского неотектонического сводового поднятия.

В конце главы приведено обоснование актуальности выбранного направления исследований.

**Глава 2** посвящена обзору исследований формирования складчатости в осадочном чехле юга Сибирской платформы.

Обобщены результаты предшественников, из чего подчеркнута главное, что наличие гетерогенного разреза в окраинных частях платформы и проявление тангенциальных напряжений, возникавших в процессе геодинамического взаимодействия кратона и подвижной области, способствовали возникновению складчато-надвиговых структур в осадочном чехле на значительном удалении от складчатой области. Складчато-надвиговые структуры генетически связаны с Байкало-Патомским складчато-

надвиговым поясом и могут считаться фрагментом последнего. Из анализа данных прошлых лет соискателем выявлено, что Ковыктинско-Хандинская зона в восточной части охвачена дислокациями, являющимися последствием динамического влияния Байкало-Патомского складчато-надвигового пояса.

**Главу 3 «Методы исследований».** Учитывая, что работа основана на большом количестве разнородного геофизического материала и результатов бурения, действительно важной составляющей работы являлось выявление тектонических нарушений и анализ структурно-тектонического строения района исследования, отдельная глава посвящена методике исследования. «Методика» состоит из пяти подглав. Первая посвящена используемому фактическому материалу. Вторая подглава представляет авторскую интерпретацию геолого-геофизических данных, включающую анализ сейсморазведочных материалов, выделение и трассирование тектонических нарушений и отражающих горизонтов, расшифровку складчато-надвиговой структуры, анализ карт когерентности.

Важно, что автор представляет построения в различных масштабах. В первую очередь, все построения произведены в соотношении вертикального и горизонтального масштабов 1:1, что позволяет понять реальную геологическую картину на глубину, а также реальные углы падения выделяемых тектонических нарушений. И уже в последующем для наглядности и возможности уменьшения региональных разрезов в необходимые рамки построения приведены в масштаб 1:5.

Третья подглава включает интерпретацию структурных карт по сейсморазведке, выявлению крупных и мелких антиклинальных и синклиналильных структур на территории исследования, тектонических нарушений. Четвертая подглава посвящена интерпретации электроразведочных данных. На основании данных геоэлектрических моделей ЗСБ 2D и 3D по Ковыктинскому ЛУ построены карты геоэлектрических параметров и разрезы. Кроме того, данные электроразведочных исследований использованы для определения флюидопроницаемости разломных зон.

В целом необходимо отметить использование автором большого массива первичных данных, что повышает ценность исследования и уровень надежности выводов.

**Глава 4 «Двухъярусное строение осадочного чехла в пределах Ковыктинско-Хандинской зоны».** В главе рассматривается строение осадочного чехла исследуемой территории в рамках двух структурно-тектонических ярусов – автохтона и аллохтона.

По результатам исследования структурно-тектонических особенностей галогенно-карбонатной части разреза (складчато-надвиговой структуры аллохтона), с детализацией по отложениям свит нижнего кембрия выявлено, что ее общее строение типично для складчато-надвиговой системы Байкало-Патомского надвигового пояса.

Строение участка исследования было существенно детализировано на основе материалов СРР 2D и 3D и глубокого бурения. Автором высказано



предположение, что детачмент надвиговой зоны в восточной части Хандинской площади проходит по тирским отложениям венда и далее на запад переходит в кровлю осинского горизонта нижнего кембрия, поднимаясь в ангарскую свиту к форланду, фронтальной части Большеириньской коробчатой складки.

В целом, из четвертой главы вытекает первое защищаемое положение диссертационной работы, что осадочный чехол месторождения имеет двухъярусное строение вследствие дислоцированности во фронтальной зоне Байкало-Патомского надвигового пояса, характеризуется характерными пликативными и дизъюнктивными деформациями для тыловой части надвигового пояса.

**Глава 5** является логическим продолжением главы 4. В главе рассматривается «Внутреннее строение складчато-надвиговых структур верхнего яруса (аллохтона).

Выявлено, что территория исследования расположена не только в зоне сочленения платформенного чехла и краевого прогиба, но и в пограничной зоне стыка двух надвиговых секторов Байкало-Патомского надвигового пояса – южного (Прибайкальского) и центрального (Актиткано-Непского). Южная часть Актиткано-Непского сектора представлена Южно-Усть-Кутской зоной веерных структур. С востока, вдоль трансконтинентального Байкало-Таймырского разлома глубинного заложения расположена Хандинская зона, а на запад она протягивается в виде Орлингской надвиговой пластины. С юга-юго-востока на Ковыктинский выступ надвинута пластина с форландом в виде Жигаловского вала.

Детально рассмотрено внутреннее строение всех выявленных зон. Наиболее подробно представлено описание выявленной впервые автором в качестве самостоятельной структуры надвигового типа Орлингской надвиговой пластины, ограниченной рамповой складкой в ее фронтальной части. Приведена детализация геолого-геофизических данных этого объекта. Глава содержит многочисленные разрезы, карты, проекции, позволяющие детально увидеть строение выявленных зон. Отдельно рассмотрено внутреннее строение Орлингской аллохтонной пластины, складчато-разрывные деформации выявленные в ее пределах.

Соискателем составлена уточненная схема соотношения надвиговых зон Актиткано-Непского и Предбайкальского надвиговых секторов (Байкало-Патомский надвиговой пояс) в пределах Ковыктинско-Хандинской площади, что является совершенно новыми данными, позволяющими пересмотреть строение месторождения и использовать в практике ГРР.

Кроме того, автором для построения геометрически непротиворечивого структурного разреза через надвиговую пластину проведено построение сбалансированного разреза и, установлено, что укорочение по надвигу в данной части площади составило около 5 км.

Логичным завершением главы является второе защищаемое положение, которое гласит, что складчатые и разрывные структуры, выявленные в пределах изученной части Ковыктинского ГКМ на основе

комплексного анализа данных геофизической разведки и глубокого бурения, относятся к двум секторам Байкало-Патомского надвигового пояса. Зона Жигаловского вала с сопутствующими дислокациями северо-восточного простирания принадлежит к Прибайкальскому сектору. Южно-Устькутская зона чешуйчатых вееров, Орлингская аллохтонная пластина и Хандинская складчато-надвиговая зона образовались при интенсивном сжатии пород в Ажиткано-Непском секторе, что привело к наибольшей нарушенности галогенно-карбонатной толщи в пределах восточной части изученной площади.

Выводы автора вполне обоснованы и подкреплены детальными исследованиями, описанными в главе 4.

**Глава 6** «Геолого-геофизическая модель складчато-надвигового строения осадочного чехла как основа проектирования ГРП». В главе рассматривается необходимость учета внутреннего строения надвиговых структур, что является важной составляющей при обосновании детальной модели геологического строения осадочного чехла месторождения с целью более корректного проектирования ГРП, в первую очередь бурения.

Приводится прогноз условий бурения глубоких скважин на основе новой модели. Прогноз и анализ выполнен по результатам сейсморазведки, электроразведки и данных бурения. Отдельно представлены разрезы скважин, с наиболее сложными условиями бурения (с газо- и рапопроявлением с АВПД) и рассмотрено их структурно-тектоническое положение, а также геоэлектрическое строение.

Согласно проведенным научным исследованиям и комплексной интерпретации сейсморазведочных, электроразведочных и геопромысловых данных, рассолонасыщенные зоны АВПД флюидов располагаются в специфических геологических и тектонических условиях, локальные зоны аномального коллектора с АВПД достаточно четко проявляются в геофизических полях. Им соответствуют аномалии проводимости в интервалах литвинцевской, ангарской, булайской, бельской и усольской свит, полимодальность распределения проводимости комплексов.

Район исследований характеризуется сложными сейсмогеологическими условиями (соляная тектоника, многочисленные дизъюнктивные нарушения, различная степень дислоцированности пород).

Кроме того, в главе рассмотрена возможность оценки степени флюидопроницаемости разломных зон комплексом глубинных геофизических методов. Глава завершается третьим защищаемым положением.

По итогам рассмотрения диссертационной работы важно отметить следующее:

**По степени обоснованности научные положения, выводы и рекомендации** диссертационной работы обеспечиваются использованием значительного объема данных фактического материала, их представительным анализом на корректность и достоверность, а также общепризнанных методик проведения интерпретации.



**Достоверность и научная новизна результатов диссертационного исследования** не вызывает сомнений. Впервые автором диссертации детально охарактеризована выявленная в пределах месторождения Орлингская надвиговая пластина. Построена схема зоны «стыка» крупных надвиговых структур краевой области кратона в пределах месторождения-гиганта. Проведен широкий комплексный анализ сейсморазведочных, электроразведочных и геопромысловых данных, выявлены специфические геологические и тектонические условия в скважинах с осложнениями при бурении.

Проведенные Н.В. Мисюркеевой исследования имеют важное **практическое значение**: детализированное представление, изложенное в диссертационной работе, может являться геолого-структурной основой для решения практических задач ГРП, в т.ч. позволит перейти к математической модели подсчета запасов.

Апробация работы подтверждается докладами на международных научно-практических конференциях.

По мере ознакомления и изучения диссертационной работы возникло несколько вопросов и замечаний:

1. Считаю важным на фоне проработки влияния надвиговых структур на строение разреза, отразить и проработать вопрос роли разломов фундамента, проникающих в чехол. Этот вопрос не нашел должного отражения в тексте диссертации.

2. Возникает вопрос о роли современных тектонических процессов на деформации галогенно-карбонатной толщи. Возможно ли разделить деформации каледонского цикла и более поздние? Есть ли уверенные аргументы за кайнозойский этап тектонической активизации пликативной и дизъюнктивной, разломной тектоники в пределах территории исследований?

3. Учитывая высокодебитные притоки в интервале карбонатных горизонтов-коллекторов, возможно было рассмотреть их промышленную газоносность. Установлена ли связь трещинных коллекторов с надвиговым строением. Не совсем ясен генезис УВ в подобных коллекторах.

4. Автор упоминает о смятии обсадных колонн на территории месторождения. Однако не рассматривает детально, с чем связано данное явление.

5. Учитывая применение 3D сейморазведочных и электроразведочных данных в главе <Методика...>, хотелось бы видеть сравнение с 2D исследованиями, какие преимущества, детальность, ограничения и т.д.

6. Объектом диссертационных исследований является галогенно-карбонатная толща нижнекембрийского возраста на гигантском Ковыктинском ГКМ и сопредельных территориях. Однако балансовых запасов УВ, промышленно значимых залежей в мегарезервуаре кембрия на этой территории не выявлено. С чем это связано?

7. Продолжая тему карбонатных коллекторов, хотелось бы уточнить - есть ли факты выявления органогенных карбонатных коллекторов, прогнозируются ли на этой территории биогермные постройки рифового

типа? Ведь по опубликованным данным севернее, на НБА известны органогенные коллекторы в осинском, преображенском и устькутском горизонтах.

**В заключение** можно отметить, что диссертационная работа Н.В. Мисюркеевой является актуальной научной разработкой, и по содержанию полностью соответствует паспорту специальности 25.00.03. Научные положения и выводы диссертационной работы обоснованы и экспериментально подтверждены. Диссертация оформлена в соответствии с требованиями ВАК, установленными для кандидатских диссертаций. Содержание автореферата соответствует тексту диссертации. Публикации соответствуют теме представленной работы.

**Заключение по диссертационной работе.** Приведенные вопросы, замечания и отмеченные недостатки работы не снижают ее высокой научной и практической ценности в целом. Впечатление от диссертации сложилось положительное. Все главы и разделы взаимосвязаны, язык изложения доступный. Диссертационное исследование демонстрирует высокий квалификационный уровень в области геологии, поисков и разведки нефтяных и газовых месторождений.

**Вывод:** считаю, что диссертационная работа Мисюркеевой Натальи Викторовны «Складчато-надвиговое строение осадочного чехла юго-восточной окраины Сибирского кратона (Ковыктинско-Хандинская зона)», представленная на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 – «Геотектоника и геодинамика» является законченной работой, в которой решена важная научно-практическая задача по выявлению надвиговых структур в пределах месторождения, не учитываемых ранее при постановке ГРР.

Предложенное соискателем решение задачи заключается в комплексном подходе, включающим построение детальной структурно-тектонической модели месторождения, а также в пределах отдельных скважин.

Рассматриваемая работа обладает научной новизной, внутренним единством и содержит новое решение научно-практической задачи, включающей теоретические положения – использование новой структурно-тектонической модели месторождения для прогнозирования последующих осложнений, и практические решения – проектирование ГРР и этапа разработки месторождения кустовым бурением на основе новой, более детальной геолого-структурной модели подсчета запасов УВ и промышленных литиеносных рассолов в мегарезервуаре карбонатного кембрия.

По актуальности выбранной темы, научной новизне и практической значимости диссертационная работа соответствует п. 9-14 постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 №842 (ред. 11.09.2021) «О порядке присуждения ученых степеней» (вместе с «Положением о присуждении ученых степеней»), а ее автор Мисюркеева Наталья Викторовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-



минералогических наук по специальности 25.00.03 – Геотектоника и геодинамика.

Диссертационная работа обсуждена и утверждена на заседании кафедры «Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений» ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет». На заседании присутствовало 16 человек. Результаты голосования: «за» - 16 человек, «против» – нет, «воздержались» - нет. Протокол № 1 от 2 сентября 2022 г.).

Доктор технических наук по специальности 25.00.17 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, профессор, заведующий кафедры «Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений» ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»



Юрий Алексеевич Котенев  
« 2 » сентября 2022 г.

Контактные данные:

Адрес: 450080, г. Уфа, ул. Менделеева, 195, каб. 5-114,  
Тел.: 8(347) 242-61-89, e-mail: [geokot@inbox.ru](mailto:geokot@inbox.ru)

Я, Котенев Ю.А., даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Подпись Котенева Ю.А. заверяю:  
Начальник отдела по работе с персоналом



Ольга Анатольевна Дадаян  
2 сентября 2022 г.

**Сведения о ведущей организации, давшей отзыв на диссертационную работу**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (УГНТУ)

Адрес: ул. Космонавтов 1, г. Уфа, Республика Башкортостан, Россия, 450064  
e-mail: [info@rusoil.net](mailto:info@rusoil.net)

Сайт института: <http://www.rusoil.net>

Тел: +7 (347) 242-03-70