

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В. ЛОМОНОСОВА



*На правах рукописи*

**НАЙДЕНОВ ЛЕОНИД ФЕДОРОВИЧ**

**ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ  
НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ КЕЛЛОВЕЙ-ВЕРХНЕЮРСКИХ  
ОТЛОЖЕНИЙ БОЛЬШЕХЕТСКОЙ ВПАДИНЫ**

Специальность 1.6.11 - геология, поиски, разведка и эксплуатация  
нефтяных и газовых месторождений

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата геолого-минералогических наук

Москва 2023

Работа выполнена в ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт» (ФГБУ «ВНИГНИ»), г. Москва

- Научный руководитель** – **Шиманский Владимир Валентинович**  
доктор геолого-минералогических наук,  
директор Санкт-Петербургского филиала  
ФГБУ «ВНИГНИ»
- Официальные оппоненты** – **Девятов Владимир Павлович**  
доктор геолого-минералогических наук,  
старший эксперт АО «СНИИГГиМС»
- **Лебедев Михаил Валентинович**  
доктор геолого-минералогических наук,  
эксперт УГРР-ЗС ООО «ТННЦ»
- Фомин Михаил Александрович**  
– кандидат геолого-минералогических наук,  
заместитель директора по научной работе по  
направлению геологии нефти и газа ИНГГ  
СО РАН

Защита диссертации состоится «20» января 2023 г. в 14:30 на заседании диссертационного совета МГУ.016.8 Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова по адресу: г. Москва, Ленинские горы, д. 1, аудитория 621.

E-mail: [poludetkinaelena@mail.ru](mailto:poludetkinaelena@mail.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в отделе диссертаций научной библиотеки МГУ имени М.В. Ломоносова (Ломоносовский просп., д. 27). Со сведениями о регистрации участия в удаленном интерактивном режиме в защите можно ознакомиться на сайте ИАС «ИСТИНА»:

<https://istina.msu.ru/dissertations/453199079/>

Автореферат разослан «\_\_\_» декабря 2022 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета,

кандидат геолого-минералогических наук

Е.Н.Полудеткина

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### *Актуальность исследований*

Месторождения, расположенные на территории Большехетской впадины и ее обрамления, активно вовлекаются в эксплуатацию. За последнее десятилетие в разработку введены Ванкорское нефтегазоконденсатное месторождение (запуск в промышленную эксплуатацию – 2009 год), Находкинское нефтегазовое месторождение (начало эксплуатации – 2005 год, выход на проектную мощность – 2010-е гг.), Восточно-Мессояхское нефтегазоконденсатное месторождение (2016 год), Пякяхинское нефтегазоконденсатное месторождение (2016 г.), Сузунское газонефтяное месторождение (2016 год). В ближайшем будущем планируется начать полномасштабную разработку Южно-Мессояхского, Хальмерпаютинского газоконденсатных и Тагульского, Лодочного, Русско-Реченского нефтегазоконденсатных месторождений.

Однако, уже в 2016 году начался спад добычи нефти на Ванкорском и газа на Находкинском месторождениях. Несмотря на то, что запуск новых месторождений позволит компенсировать падение, восполнение ресурсной базы углеводородов является актуальной задачей. Учитывая, что крупные антиклинальные структуры, к которым приурочены месторождения, хорошо изучены сейсморазведочными работами 2D, 3D и глубоким бурением, приоритетным направлением ГРП на территории Большехетской впадины становится поиск ловушек в отложениях верхней юры и нижнего мела.

### *Цель и задачи исследований*

Целью данной работы является детализация геологического строения, прогноз нефтегазоносности келловей-верхнеюрских отложений Большехетской впадины. Для достижения данной цели решались следующие задачи:

1. Анализ и уточнение стратиграфии келловей-верхнеюрских отложений на основе анализа результатов бурения глубоких скважин и интерпретации сейсмических разрезов.
2. Анализ нефтегазоносности юрско-мелового разреза территории исследований.
3. Построение геологической модели келловей-верхнеюрских отложений, основанной на анализе стратиграфических исследований, корреляции разрезов скважин и отражающих сейсмических горизонтов, восстановлении палеогеографических обстановок.
4. Ранжирование территории Большехетской впадины по степени перспективности келловей-верхнеюрских отложений для поиска ловушек углеводородов.

### ***Район исследования***

Большехетская впадина – крупная отрицательная структура, расположенная в северо-восточной части Западно-Сибирской геосинеклизы.

### ***Защищаемые положения***

1. Песчано-алевролитовые пласты СГ<sub>5</sub> – СГ<sub>7</sub> нижнесиговской подсвиты развиты в оксфордской части келловей-верхнеюрского разреза Большехетской впадины и распространены в границах Тазо-Хетского структурно-фациального района, границы которого контролируются перекрывающими верхнеюрскими глинистыми отложениями верхнесиговской подсвиты и клиноформами яновстанской свиты.
2. В келловей-позднеюрскую эпоху на территории Большехетской впадины господствовали морские и прибрежно-морские обстановки осадконакопления. В ранневасюганское время были распространены шельфовые и мелководно-шельфовые условия, в поздневасюганское время, в результате произошедшей регрессии, на востоке доминировали прибрежные обстановки в которых формировались песчано-алевролитовые пласты СГ<sub>5</sub> – СГ<sub>7</sub>, в георгиевское и баженовское время практически вся территория представляла собой морской бассейн с максимальными глубинами до 500 м.
3. Перспективы нефтегазоносности келловей-верхнеюрских отложений Большехетской впадины связаны с песчано-алевролитовыми пластами СГ<sub>5</sub> – СГ<sub>7</sub>, формирующими структурные и структурно-литологические ловушки на восточном склоне Большехетской впадины.

### ***Научная новизна***

1. С использованием новейших геолого-геофизических материалов 2000-2020-х гг. выполнены комплексные исследования келловей-верхнеюрских отложений, которые не проводились с 80-х годов прошлого века.
2. Выполнена корреляция келловей-верхнеюрских отложений в разрезах всех глубоких скважин и на сейсмических разрезах МОГТ в пределах всей территории Большехетской впадины и обрамления.
3. Существенно уточнено фациальное районирование келловей-верхнеюрских отложений, принятое в Решении 6-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири (Новосибирск, 2004).
4. Построены палеогеографические карты для нижне- и верхневасюганского подгоризонтов, георгиевского и баженовского горизонтов Большехетской впадины.

5. Выполнен прогноз нефтегазоносности келловей-верхнеюрских отложений Большехетской впадины на основе вероятностных карт наличия коллектора, флюидоупора и нефтегазоматеринских отложений.
6. Сделаны предложения по проведению геологоразведочных работ.

### ***Теоретическая и практическая значимость работы***

В научном отношении диссертационные материалы, полученные в результате проведенных исследований, будут востребованы при составлении региональных стратиграфических схем келловей-верхнеюрских отложений северо-восточных районов Западной Сибири.

Практическая значимость выполненной работы заключается в возможности использования ее результатов при построении структурных карт, прогнозировании типов разрезов келловей-верхнеюрских отложений на поисковом этапе работ, оценке перспектив нефтегазоносности территории, поиске и локализации ловушек углеводородов, а также при составлении программ геологоразведочных работ на юрские отложения территории Большехетской впадины.

### ***Методология и методы исследований***

Построение геологической модели келловей-верхнеюрских отложений Большехетской впадины выполнялось на основе классических принципов стратиграфии. Проанализировано свыше 500 м керна, отобранного из скважин, вскрывших келловей и верхнюю юру. В результате были построены палеогеографические карты на время формирования нижне- и верхневасюганского подгоризонтов, георгиевского и баженовского горизонтов. Выделение в разрезе коллекторов и флюидоупоров проводилось на основе результатов интерпретации геофизических исследований скважин и керна. С целью определения нефтегазогенерационного потенциала верхнеюрско-нижнемеловых отложений и реконструкции истории нефтегазообразования, фазового состава залежей углеводородов был выполнен анализ фондовых материалов по геохимическим исследованиям керна. Прогноз нефтегазоносности осуществлен на основе суммарной вероятностной карты перспектив нефтегазоносности сиговского резервуара, построенной автором на базе комплексного анализа геологической модели келловей-верхнеюрских отложений Большехетской впадины.

### ***Степень достоверности и апробация результатов***

Достоверность результатов проведенных исследований базируется на анализе широкого спектра геолого-геофизических материалов на территории

Большехетской впадины и прилегающих районов, а также использования новейших компьютерных интерпретационных пакетов, как зарубежных (Schlumberger, Landmark), так и отечественных (Isoline GIS, Solver).

Основные научные положения диссертационной работы были опубликованы в 12 статьях научных журналов, материалов конференций, в том числе 3 статьи в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в базах данных WoS, Scopus, RSCI и рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ.

Автор принимал участие в Заседании рабочей группы редколлегии по принятию региональных стратиграфических схем меловых отложений Западной Сибири в г. Новосибирске в 2005 году, где, в том числе, обсуждалась корреляция ачимовской толщи, её взаимоотношение с нижележащими отложениями верхней юры.

Результаты исследований верхнеюрских отложений Большехетской впадины докладывались автором на четвертом (Санкт-Петербург, 2011) и пятом (Тюмень, 2013) всероссийских совещаниях «Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии», на конференции-выставке «ЯМАЛ НЕФТЕГАЗ 2012» (Салехард), на всероссийском совещании «Методические проблемы геологоразведочных и научно-исследовательских работ в нефтегазовой отрасли», посвященном 60-летию образования ФГУП «ВНИГНИ» (Москва, 2013), на VI всероссийском совещании «Пути наращивания сырьевой базы нефти и газа в современных экономических условиях» (Москва, 2015), на Балтийской конференции «Петрофизическое моделирование осадочных пород» (Санкт-Петербург, 2014, 2015), на VIII Всероссийском Съезде геологов (Москва, 2016) и на Международной научно-практической конференции «Новые идеи в геологии нефти и газа. Новая реальность – 2021».

### ***Фактический материал***

Основой для диссертации являются геолого-геофизические исследования территории Большехетской впадины, выполнявшиеся в 2006-2022 гг. при участии автора в организациях ООО «Тюменский нефтяной научный центр», филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «КогалымНИПИнефть» в г. Тюмени, Новосибирский филиал ФГБУ «ВНИГНИ».

В работе использованы результаты интерпретации сейсморазведочных данных МОГТ 2D в объеме 47 000 пог. км и 3D – 4000 км<sup>2</sup>, результаты бурения 40 глубоких поисково-оценочных скважин, вскрывших келловей-верхнеюрские отложения (500 м керна, описания и анализы керна материала, ГИС, испытания и др.).

Стратиграфическое расчленение, литолого-седиментологические и палеогеографические исследования верхнеюрских отложений территории

Большехетской впадины проводились коллективами ФГУ НПП «Геологоразведка» и департамента по ГРР – Север Западной Сибири ООО «Тюменский нефтяной научный центр» при непосредственном участии автора.

С целью анализа нефтегазогенерационного потенциала верхнеюрских отложений и реконструкции истории нефтегазообразования и фазового состава залежей УВ в работе использованы геохимические аналитические исследования шлама и образцов керна, отобранных из отложений юры глубоких скважин.

### ***Структура и объем работы***

Диссертационная работа содержит четыре главы, введение и заключение. Общий объем диссертации – 148 страниц текста, включая 71 рисунок, 7 таблиц. Библиографический список – 116 наименований.

### ***Благодарности***

Научная деятельность автора, посвященная изучению юрских и меловых отложений северных районов Западной Сибири, начиналась в конце прошлого века в творческом взаимодействии с такими учеными как А.Н. Алейников, В.И. Берилко, Г.А. Берилко, Ю.Н. Гладышев, Ф.Г. Гурари, В.П. Девятов, К.А. Жуков, Я.В. Иващенко, Е.А. Предтеченская, Д.И. Рудницкая, В.В. Сапьяник, А.Н. Страхов, В.В. Фоменко, В.Б. Хмелевский, А.Н. Шадрин (СНИИГГиМС, Новосибирск); Ю.М. Брехунцов, В.С. Бочкарев, Н.П. Дещеня, Н.Я. Дещеня, Ю.М. Ильин, А.П. Кориков, В.В. Рысев (ОАО «СибНАЦ», Тюмень) и др.

В 2000-2010-х гг. автор, работая в научно-исследовательских организациях г. Тюмени, занимался вопросами изучения геологического строения чехла севера Западно-Сибирской геосинеклизы и Большехетской впадины, в частности, а также планированием, размещением и сопровождением ГРР. В это время состоялась тесная и плодотворная работа со специалистами нефтяных компаний «ТНК-ВР» и «ЛУКОЙЛ»: А.Н. Бабуриным, О.В. Бакуевым, Д.Н. Жестковым, А.А. Жуковым, Н.А. Каримовой, Ж.Л. Мельниковой, К.М. Мулявиным, Е.Е. Нечаевой, Н.Л. Овчинниковой, С.Н. Распутиным, В.А. Роганом, Н.Г. Семеновой, А.А. Снохиным, Л.В. Строгановым, Е.Л. Умриловым, Н.К. Черняевой и научными сотрудниками ФГУ НПП «Геологоразведка» (Санкт-Петербург) – Н.Н. Колпенской, Н.К. Куликовой, И.С. Низяевой, Е.Г. Раевской, Ю.Н. Савельевой, Н.В. Танинской, А.А. Федоровой, О.В. Шурековой и многими другими.

Всем вышеперечисленным специалистам автор выражает искреннюю благодарность за научные советы и консультации.

Отдельной благодарности заслуживают: генеральный директор, ныне – научный руководитель ФГБУ «ВНИГНИ» А.И. Варламов, генеральный

директор ФГБУ «ВНИГНИ» П.Н. Мельников, управляющий директор АО «Геологоразведка», АО «ВНИГРИ», научный руководитель диссертационной работы В.В. Шиманский, а также зав. кафедрой геологии и геохимии горючих ископаемых геологического факультета МГУ А.В. Ступакова, оказавшие всестороннюю помощь и поддержку при создании диссертации.

Автор признателен специалистам новосибирского филиала ФГБУ «ВНИГНИ» О.О. Абросимовой, М.В. Гламоздиной, К.А. Жукову, К.А. Коломеец, Л.В. Куриловой, О.Н. Лыбиной, Е.Г. Пархоменко, содействовавшим в методологических вопросах и в оформлении ряда иллюстраций диссертационной работы.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### 1. Общие сведения и геолого-геофизическая изученность

В разделе приводятся краткие сведения об административном положении территории исследований, инфраструктуре, физико-географических условиях и геолого-геофизической изученности.

### 2. Геологическое строение и нефтегазоносность Большехетской впадины

Раздел содержит сведения о литолого-стратиграфической характеристике разреза, тектонике и нефтегазоносности.

В геологическом разрезе Большехетской впадины обособляются два структурно-тектонических этажа: гетерогенный фундамент, представленный докембрийско-протерозойскими складчато-метаморфическими породами, и двухъярусный платформенный чехол, сложенный полифациальными комплексами осадочных пород рифей-палеозойского и мезозойско-кайнозойского возраста суммарной мощностью от 12 до 16 км. При этом до 11,5 км геологического разреза приходится на долю мезозойско-кайнозойских отложений, в составе которых участвуют все системы мезозойской группы [Пенягин, 2007].

Согласно «Тектонической карте мезозойско-кайнозойского ортоплатформенного чехла Западно-Сибирской геосинеклизы» под редакцией В.С. Бочкарева (ЗапСибНИГНИ, 1990 г.) в тектоническом отношении Большехетская впадина (XLIV) является отрицательной структурой I порядка, осложняющей Надым-Тазовскую синеклизу.

Промышленная нефтегазоносность Большехетской впадины подтверждена открытием Перекатного (1988 г.), Южно-Мессояхского (1987 г.), Пякяхинского (1989 г.), Хальмерпаютинского (1989 г.), Северо-Хальмерпаютинского (1999 г.) и Варейского (2015 г.) месторождений.

Согласно схеме нефтегазогеологического районирования Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции (ВНИГНИ, 2021) территория Большехетской впадины практически целиком относится к Большехетскому НГР Пур-Тазовской НГО. Обрамление расположено в пределах Гыданской (Мессовский НГР), Енисей-Хатангской (Танамо-Малохетский НГР), Пур-Тазовской (Сузунский и Тазовский НГР) и Надым-Пурской (Уренгойский НГР) нефтегазоносных областей. Доказанный диапазон нефтегазоносности Большехетской впадины и обрамления охватывает отложения от верхнемеловых до среднеюрских включительно. Глубины залегания – 900-4000 м.

### **3. Детальная геологическая модель келловей-верхнеюрских отложений Большехетской впадины**

Литологические, седиментологические, стратиграфические и палеогеографические исследования базируются на результатах отчетных работ 2012 г., выполненных при непосредственном участии автора на территории восточных и центральных районов Большехетской впадины и обрамления [Танинская, 2012], а также на анализе геолого-геофизических материалов и научных трудов [Крашенинников, 1971, Гроссгейм и др., 1984, Логвиненко, 1986, Наливкин, 1956, Рухин, 1961, Фролов, 1993] и др.

#### **Литолого-седиментологическая характеристика келловей-верхнеюрских отложений**

**Точинская свита** относится к верхнебатскому подъярису и келловейскому ярусам средней юры, мощность ее колеблется в пределах 50-80 м. Отложения точинской свиты вскрыты и охарактеризованы керном в юго-восточной части исследуемой территории, на Русско-Реченской площади. Керн, характеризующий свиту, представлен по двум скважинам: Русско-Реченская № 603 и № 741, он отобран с нижних интервалов свиты и представлен преимущественно темно-серыми алевролитами с прослоями песчаников.

Анализируя данные керна, можно сделать вывод, что точинская свита в пределах Русско-Реченской площади формировалась в условиях мелководно-морской обстановки осадконакопления, представлена группами фаций мелководно-морского и открытого шельфа.

**Сиговская свита** (верхний келловей – верхний кимеридж) представлена двумя подсвитами. Нижняя сложена серыми песчаниками и алевролитами, формирующими пласты СГ<sub>5</sub> - СГ<sub>7</sub> с прослоями аргиллитов, верхняя – глинами и алевролитами с редкими прослоями песчаников (пласты СГ<sub>1</sub> - СГ<sub>2</sub>), которые на территории Большехетской впадины, как правило, заглинизированы.

Отложения нижнесиговской подсвиты, освещенные керном, изучены в скважинах Тагульской и Русско-Реченской площадей, расположенных на юго-востоке исследуемой территории. Толщина подсвиты составляет 60-120 м.

На основании изученного керна можно сделать предположение, что формирование подсвиты происходило в мелководно-морских и прибрежно-морских условиях осадконакопления с преобладанием волновых процессов. В прибрежно-морских условиях осадконакопления выделяется прибрежно-морской комплекс – субобстановки предфронтальной зоны пляжа (нижней и верхней), вдольбереговых баров.

Отложения верхнесиговской подсвиты, охарактеризованные керном, исследованы в скважинах Тагульской и Русско-Реченской площадей (юго-восток исследуемой территории). Керном освещены верхи верхней подсвиты (в скважине Русско-Реченская-741) и нижняя часть верхней подсвиты (Русско-Реченская-603 и Тагульская-15). Мощность подсвиты в исследуемых скважинах составляет около 50 м. Формирование подсвиты происходило в морских условиях осадконакопления. Установлены обстановки мелководно-морского и открытого шельфа.

**Яновстанская свита** (верхи кимериджа – низы берриаса). Отложения свиты, охарактеризованные керном, изучены в четырех скважинах: Горчинская-3, Восточно-Пендомаяхская-1, Западно-Сузунская-301 и Русско-Реченская-741. Мощность свиты в скважинах изменяется от 213 до 505 м. Породы накапливались в основном морских условиях, определены фации открытый шельф и глубокий шельф, лишь на юго-востоке господствовали мелководные и дельтовые обстановки.

**Баженовская свита** (нижняя часть титона – низы берриаса) изучена в скважине Пякяхинская-2011. Породы представлены аргиллитами черными, алевроитовыми. Текстура горизонтальная, субгоризонтальная слоеватая за счет отдельности пород. Характеристика пород баженовской свиты свидетельствует об относительно глубоководных обстановках осадконакопления.

Таким образом, проведены исследования керна с целью определения фациальных обстановок, господствовавших в келловей-позднеюрскую эпоху на территории Большехетской впадины.

### **Анализ биостратиграфических исследований келловей-верхнеюрских отложений**

Результаты определения возраста верхнеюрских и вмещающих среднеюрских и неокомских отложений выполнялись в работе [Танинская, 2012]. На [рисунке 1](#) представлены результаты биостратиграфического расчленения юрско-нижнемеловых отложений и корреляция разрезов скважин восточных районов Большехетской впадины.



## **Корреляция келловой-верхнеюрских отложений**

Корреляция разрезов келловой-верхнеюрских и вмещающих среднеюрских и неокомских отложений выполнена автором в 2005-2021 гг. по 300 глубоким скважинам Большехетской впадины и обрамления.

Сейсмическая корреляция отражающих горизонтов, начиная с 2006 года, выполнялась автором в составе коллективов ООО «Тюменский нефтяной научный центр», филиала ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «КогалымНИПИнефть» в г. Тюмени, Новосибирского филиала ФГБУ «ВНИГНИ».

Одним из самых представительных разрезов на территории Большехетской впадины является разрез по региональному сейсмическому профилю 32 (Рис. 2). На данном разрезе в районе Северо-Хальмерпаютинской площади фиксируется зона перехода Тазо-Хетского разреза во Фроловско-Тамбейский: интервал яновстанской свиты сокращается, формируя склон. Сейсмический ОГ Бя в подножии переходит в контрастный сейсмический отражающий горизонт Б, приуроченный к верхам баженовской свиты. Западнее к горизонту Б прилегают неокомские косослоистые комплексы, содержащие песчано-алевролитовые ачимовские тела. На этом же участке происходит замещение сиговской свиты абалакской, что выражается в уменьшении толщины интервала Т – Бсг за счет выклинивания отражающих границ. Сейсмический горизонт Бсг в западных районах сопоставляется с прикровельной частью абалакской свиты

### **Предложения по уточнению фациального районирования келловоя и верхней юры Большехетской впадины и прилегающих территорий**

На основе интерпретации скважинных данных и сейсмических разрезов в значительной степени было уточнено фациальное районирование территории. Результаты бурения глубоких скважин Хальмерпаютинская-2099, Западно-Пендомаяхская-1, Восточно-Пендомаяхская-1, Русско-Реченская-603, Дороговская-304 подтверждают, что восточные участки Большехетской впадины, Сузунский крупный вал и Русско-Реченская брахиантиклиналь принадлежат к Тазо-Хетскому структурно-фациальному району.

В центральных и западных областях Большехетской впадины распространены отложения Фроловско-Тамбейского типа, что подтверждено результатами бурения скважин 2011 Пяяхинской и 58 Тазовской площадей, интерпретацией сейсмических разрезов. Гыданский структурно-фациальный район, изученный бурением скважин 71, 77, 78 Восточно-Мессояхской площади, развит склонах Среднемессояхского вала, Рис. 3.





Рис. 3. Схема структурно-фациального районирования келловоя и верхней юры Большехетской впадины и прилегающих территорий

Обоснование западной границы Тазо-Хетского структурно-фациального района базируется не только на результатах бурения скважины 2011, но и на интерпретации сейсмических разрезов. Зона фациального замещения Тазо-Хетского разреза Фроловско-Тамбейским проиллюстрирована на сейсмогеологическом разрезе по региональному профилю 32 в районе Северо-Хальмерпаютинской площади (Рис. 2).

### Палеогеография келловоя – верхней юры

Большехетская впадина имеет значительные размеры, в соответствии с Решением МСС [Решение 6-го МСС, 2004] келловей-верхнеюрские отложения исследуемой территории относятся к трем структурно-фациальным районам, разрезы которых представлены 1-3 свитами. Поэтому, для того чтобы построить единые палеогеографические карты на всю территорию, целесообразно

использовать региональные стратиграфические подразделения – горизонт и подгоризонт. Палеогеографические исследования выполнены для нижне- и верхневасюганского подгоризонтов, георгиевского и баженовского горизонтов.

**Нижневасюганский подгоризонт** (верхи бата – низы оксфорда) в восточных районах Большехетской впадины представлен точинской свитой, в центральных районах – нижней частью нижнеабалакской подсвиты, в северных – низами гольчихинской свиты.

Анализируя данные, полученные при изучении керна, можно сделать вывод, что точинская свита на востоке формировалась в условиях мелководно-морской обстановки осадконакопления.

В западном направлении глубины увеличивались и мелководно морские обстановки сменялись открытым шельфом. Об этом свидетельствует анализ каротажных диаграмм в скважинах Туколандо-Вадинская-320 и Хальмерпаютинская-2099, где в интервале точинской свиты полностью отсутствуют песчано-алевролитовые прослои. (Рис. 4).

**Верхневасюганский подгоризонт** (оксфорд) на востоке территории включает нижнесиговскую подсвиту, в центральных районах – верхнюю часть нижнеабалакской и низы верхнеабалакской подсвит, в северных – верхи нижней половины гольчихинской свиты.

На основании проведенного анализа был сделан вывод, что формирование нижнесиговской подсвиты на востоке происходило в мелководно-морских и прибрежно-морских условиях осадконакопления, Рис. 5.

Верхневасюганский подгоризонт изучен также на Хальмерпаютинской площади в скважине 2099. Породы представлены алевролитами серыми, серыми с буроватым оттенком, темно-серыми, глинистыми. Текстура волнистая. Прослои песчаников серых мелкозернистых. В разрезе обнаружены остатки морской макрофауны: аммониты, двустворки, гастроподы, что свидетельствует об осадконакоплении в шельфовых обстановках [Найденов, Каримова, 2014].

**Георгиевский горизонт** (верхи оксфорда – низы титона) в восточных районах впадины представлен верхнесиговской подсвитой, в центральных районах – верхней подсвитой абалакской свиты, в северных – низами верхней половины гольчихинской свиты. В восточных районах формирование верхнесиговской подсвиты происходило в условиях мелководья, где устанавливаются фации мелководно-морского шельфа [Колпенская и др., 2014], Рис. 6. В скважине Хальмерпаютинская-2099 верхнесиговские отложения заглинизированы, что свидетельствует об обстановках открытого шельфа.

В центральных районах Большехетской впадины георгиевский горизонт вскрыт скважиной Пякяхинская-2011, по каротажу представлен пелитовыми отложениями верхней подсвиты абалакской свиты, сформировавшимися в обстановках открытого шельфа.

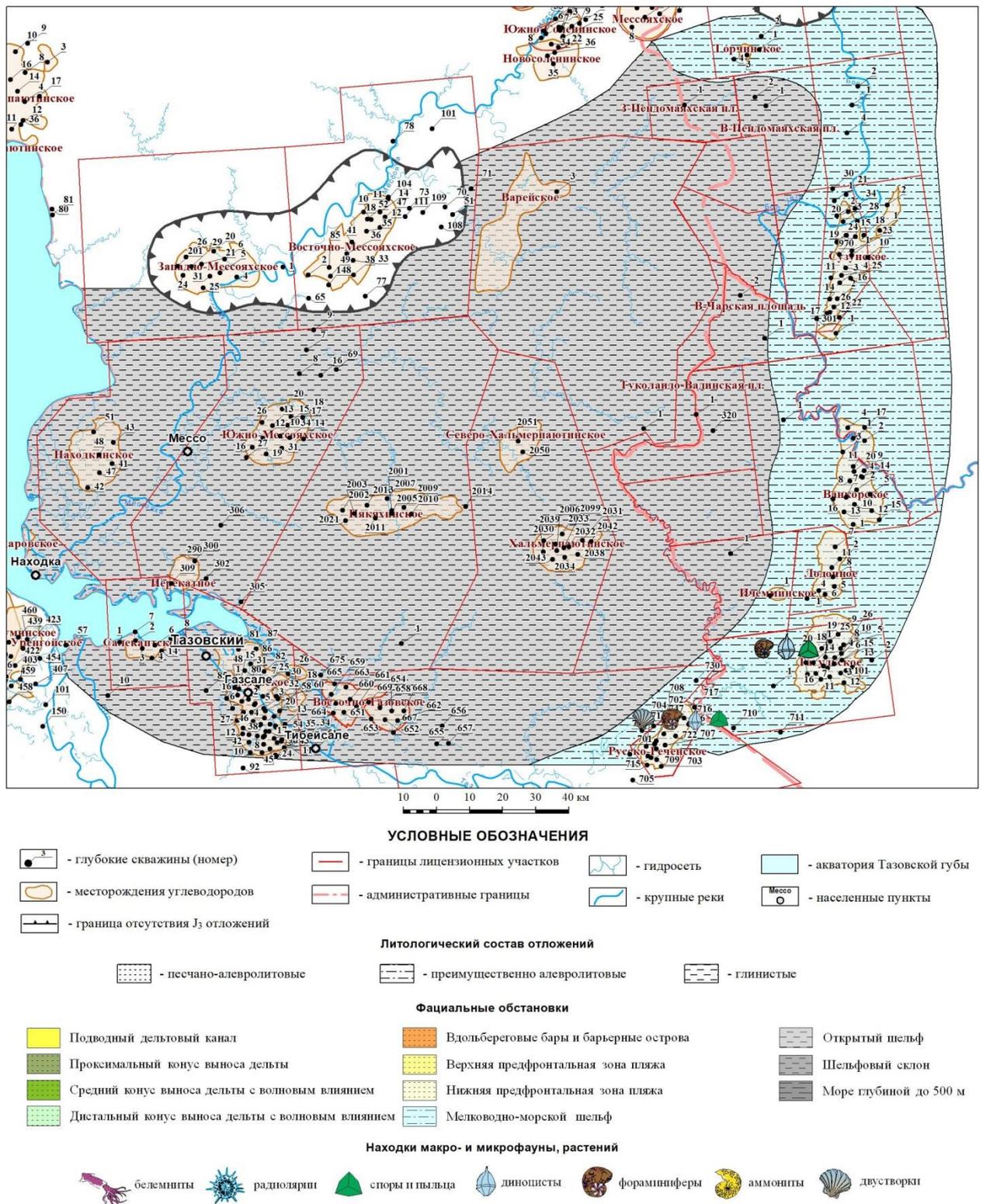


Рис. 4. Палеогеографическая карта на время формирования нижневасюганского подгоризонта

**Баженовский горизонт** (низы титона – низы берриаса) в восточных районах Большехетской впадины представлен яновстанской свитой, в центральных и западных районах – баженовской свитой, в северных – верхами гольчихинской свиты.

Осадконакопление яновстанской свиты происходило в условиях открытого шельфа, его склона и моря с глубинами до 500 м, Рис. 7.





нефтегенерационный потенциал, но еще не вошли в более глубинную зону, где нефти становятся неустойчивыми и в полном объеме преобразуются в газоконденсатные смеси.

Таким образом, основным источником нефти в меловых отложениях Большехетской впадины и обрамления являются отложения яновстанской и баженовской свит. Отложения нижней – средней юры генерировали газ, газоконденсат (на склонах впадины – легкие нефти), которые мигрировали в вышележащие верхнеюрские и меловые отложения.

#### **4. Прогноз нефтегазоносности келловей-верхнеюрских отложений Большехетской впадины, предложения по проведению ГРП**

Прогноз перспектив нефтегазоносности выполнен на основе комплексного анализа детальной геологической модели келловей-верхнеюрских отложений Большехетской впадины, созданной в диссертационной работе.

Большехетская впадина представляет собой гигантский очаг нефтегазообразования. Углеводороды, сгенерированные в нижне- и среднеюрском комплексах, мигрируют в ловушки, сосредоточенные в вышележащих отложениях, либо формируют залежи непосредственно в нефтегазоматеринских толщах. На территории исследований происходили процессы генерации, миграции, аккумуляции, консервации УВ, благоприятные для формирования залежей в пластах СГ<sub>5</sub> - СГ<sub>7</sub>.

В практике современных геологоразведочных работ при выполнении прогноза и оценки перспектив нефтегазоносности крупных территорий проводится анализ бассейна и зон нефтегазонакопления на основе вероятностных карт (карт риска). В процессе построения вероятностных карт оцениваются вероятность существования и качество основных характеристик нефтегазоносного комплекса: коллектор, флюидоупор, ловушка, сформировавшаяся до начала процессов миграции, нефтегазоматеринские отложения и процессы миграции УВ в ловушки.

Вероятностная карта наличия коллекторов в сиговском резервуаре построена на основе палеогеографической карты на время формирования верхневасюганского подгоризонта. Флюидоупором сиговского резервуара (пласты СГ<sub>5</sub> - СГ<sub>7</sub>) являются глинистые породы георгиевского и баженовского горизонтов. Нефтегазоматеринскими породами для сиговского резервуара являются нижне-среднеюрские отложения, которые генерировали газ, газоконденсат и легкие нефти.

В результате сложения вероятностных карт наличия коллектора, флюидоупора и нефтегазоматеринских отложений получена суммарная вероятностная карта перспектив нефтегазоносности сиговского резервуара (Рис. 8).

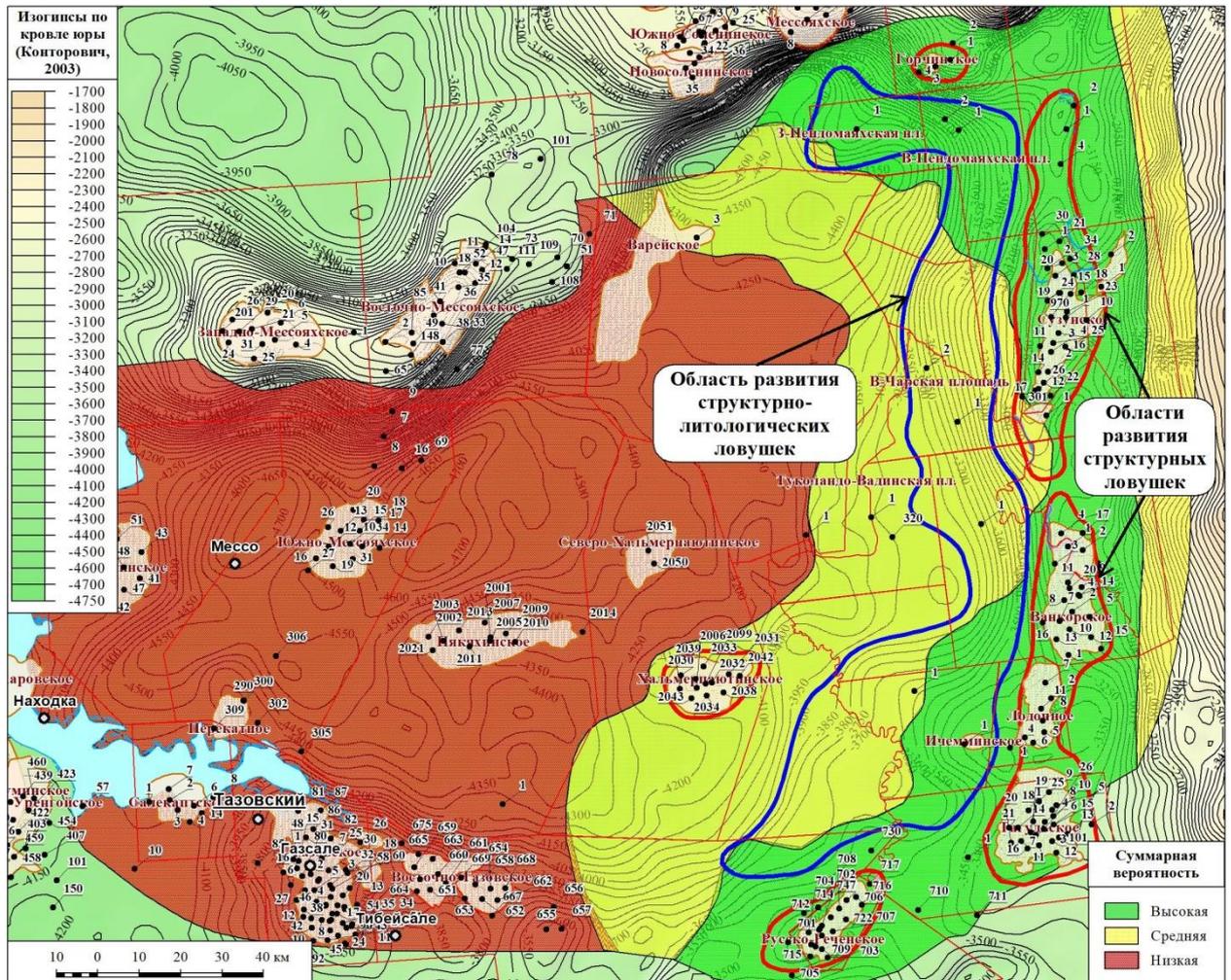


Рис. 8. Суммарная вероятностная карта перспектив нефтегазоносности сиговского резервуара (условные обозначения см. на Рис.4)

Анализ суммарной вероятностной карты свидетельствует, что максимальными перспективами обладают районы Сузунского крупного вала, Русско-Реченской брахиантиклинали, Горчинского поднятия, Восточно- и Западно-Пендомаяхской площадей (Рис. 8).

Средние перспективы обнаружения залежей УВ в нижнесиговских отложениях приурочены к территории, расположенной западнее высокоперспективной зоны, до меридиана Хальмерпаютинской и Туколандо-Вадинской площадей. Необходимо отметить, что в пределах рассматриваемой области не исключены участки, обладающие неплохими перспективами.

Территория с низкими перспективами развита к западу от Хальмерпаютинской площади. Она связана с отсутствием песчано-алевролитовых коллекторов в верхнеюрских отложениях (Рис. 5).

Области развития перспективных ловушек структурного и структурно-литологического типов в пластах СГ<sub>5</sub> – СГ<sub>7</sub> приведены на композитном сейсмогеологическом разрезе (Рис. 9) [Найденов и др., 2011].

С целью поиска ловушек углеводородов в пластах СГ<sub>5</sub> – СГ<sub>7</sub> на территории выделенных перспективных зон предлагается проведение ГРП.

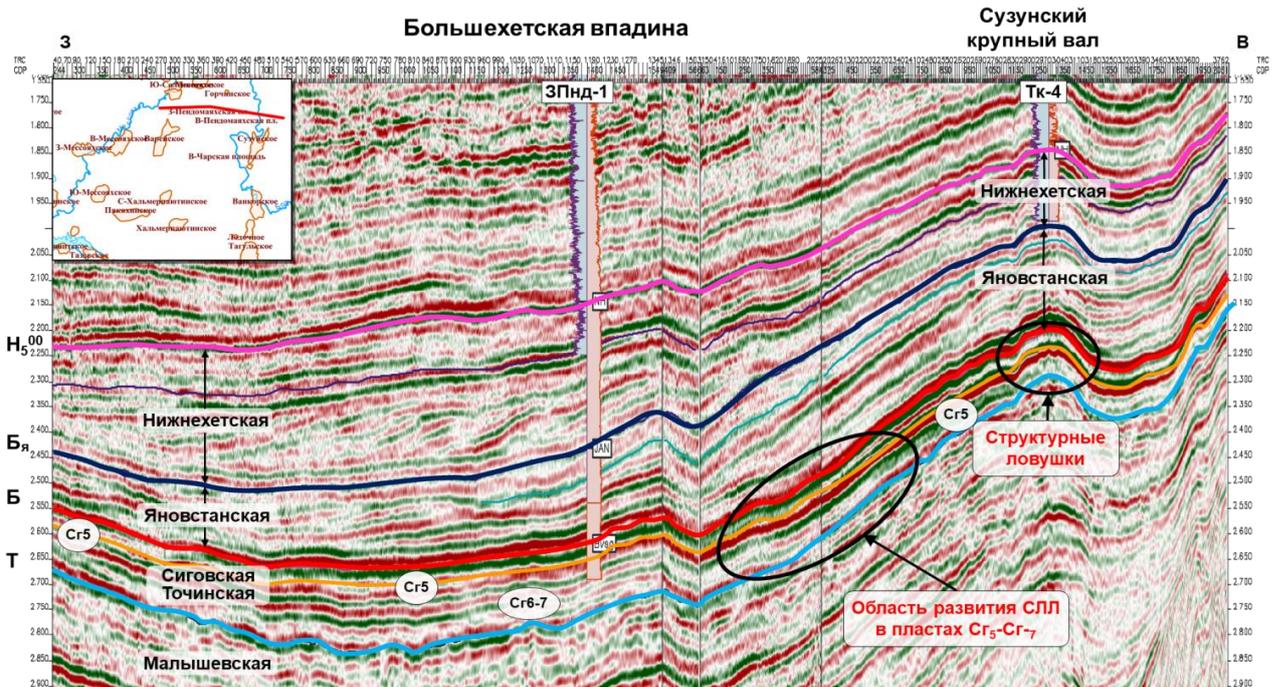


Рис. 9. Композитный сейсмогеологический разрез через Сузунский крупный вал и северные районы Большехетской впадины

Учитывая, что крупные антиклинальные объекты в пределах Большехетской впадины хорошо изучены сейсморазведкой и бурением, к ним приурочены месторождения нефти и газа, содержащие, в том числе, залежи в верхней юре, здесь в первую очередь необходимо выполнить НИР по анализу и детализации геологических моделей верхнеюрских отложений.

На остальной территории высоко- и среднеперспективной зон, приуроченных к ложу и склонам Большехетской впадины, рекомендуется выполнить интерпретацию сейсморазведочных материалов, направленную на поиск структурно-литологических объектов. Учитывая, что рассматриваемые области покрыты сейсморазведочными работами разной плотности и качества, в некоторых районах, возможно, потребуется провести дополнительные объемы сейсморазведочных работ 2D. На основе детализированных геологических моделей пластов СГ<sub>5</sub> - СГ<sub>7</sub> – обосновать заложение и провести бурение глубоких скважин (проектный забой – малышевская свита).

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований достигнута поставленная цель работы – построена детальная геологическая модель и выполнен прогноз нефтегазоносности келловей-верхнеюрских отложений Большехетской впадины.

Сделаны предложения по уточнению фациального районирования келловей и верхней юры Большехетской впадины и прилегающих территорий, построена авторская схема структурно-фациального районирования.

Выполнены палеогеографические исследования келловей – верхней юры Большехетской впадины, построены палеогеографические карты нижне- и верхневасюганского подгоризонтов, георгиевского и баженовского горизонтов.

Прогноз перспектив нефтегазоносности сиговского резервуара проведен с использованием процедуры построения вероятностных карт наличия коллектора, флюидоупора и нефтегазоматеринских отложений. На суммарной вероятностной карте выделены высоко- и среднеперспективная зоны, в пределах которых распространены как антиклинальные, так и неструктурные ловушки. С целью поиска ловушек углеводородов в сиговских отложениях на территории зон предложено проведение научно-исследовательских и полевых ГРП.

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

**Статьи, опубликованные в журналах Scopus, WoS, RSCI, а также в изданиях, рекомендованных для защит в диссертационном совете МГУ по специальности 1.6.11 – «Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»**

1. **Найденов Л.Ф.**, Романов Д.В., Распутин С.Н. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности верхнеюрских отложений Большехетской впадины. – Нефтяное хозяйство. – 2010. – №1. – С. 22-26. Импакт-фактор по РИНЦ 0,611. Авторский вклад – 70 %.

2. **Найденов Л.Ф.**, Агалаков С.Е., Бакуев О.В. О геологическом строении и нефтегазоносности неокомских отложений Большехетской впадины и Мессояхского пояса мегавалов. – Нефтяное хозяйство. – 2010. – № 12. - С. 83-85. Импакт-фактор по РИНЦ 0,611. Авторский вклад – 60 %.

3. Колпенская Н.Н., Низяева И.С., Танинская Н.В., Шиманский В.В., Бакуев О.В., **Найденов Л.Ф.** Обстановки осадконакопления продуктивных горизонтов верхнеюрских и нижнемеловых отложений восточного борта Большехетской впадины Западно-Сибирской плиты. – Геология нефти и газа. – 2014. – № 6/2014. Импакт-фактор по РИНЦ 0,721. Авторский вклад – 25 %.

**Статьи в журналах, входящих в перечень изданий, рекомендованных ВАК**

1. Ергулович Р.Н., Матусевич В.М., **Найденов Л.Ф.** Палеогидродинамические условия Сузунского нефтегазового месторождения в нижнемеловых отложениях на конец четвертичного периода // Изв. вузов. Нефть и газ. – 2011. – № 2. – С. 7-9. Импакт-фактор по РИНЦ 0,246. Авторский вклад – 35 %

2. Ергулович Р.Н., Матусевич В.М., **Найденов Л.Ф.** Перспективы применения гидрогеологических методов повышения нефтеотдачи на примере Сузунского нефтегазового месторождения // Изв. вузов. Нефть и газ. – 2011. – № 4. – С. 23-27. Импакт-фактор по РИНЦ 0,246. Авторский вклад – 35%.

### Иные публикации

1. **Найденов Л.Ф.**, Нечаева Е.Е., Мельникова Ж.Л. Границы яновстанской свиты на территории Енисей-Тазовского междуречья // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Четвертое Всероссийское совещание: научные материалы. СПб: ООО «Издательство ЛЕМА», 2011. С. 148-149.

2. **Найденов Л.Ф.**, Романов Д.В., Распутин С.Н. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности верхнеюрских отложений восточного и северного бортов Большехетской впадины // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Четвертое Всероссийское совещание: научные материалы. СПб: ООО «Издательство ЛЕМА», 2011. С. 150-152.

3. **Найденов Л.Ф.**, Репин Ю.С., Колпенская Н.Н., Куликова Н.К., Савельева Ю.Н., Фёдорова А.А., Шурекова О.В. Новые материалы по биостратиграфии верхней юры и нижнего мела Севера Западной Сибири // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Пятое Всероссийское совещание: научные материалы. Тюмень: ООО «Издательский дом «ИздатНаукаСервис», 2013. С. 152-156.

4. **Найденов Л.Ф.**, Каримова Н.А. Перспективы нефтегазоносности низкопроницаемых коллекторов верхней юры в северных районах Западной Сибири // III Балтийская школа-семинар «Петрофизическое моделирование осадочных пород» [Электрон. ресурс] – 2014. – Режим доступа: <https://docplayer.com/48416564-Perspektivy-neftegazonosnosti-nizkopronicaemyh-kollektorov-verhney-yury-v-severnyh-rayonah-zapadnoy-sibiri.html>

5. **Найденов Л.Ф.** Нефтегазоносный потенциал юрских отложений северо-востока Западной Сибири // IV Балтийская школа-семинар «Петрофизическое моделирование осадочных пород» [Электрон. ресурс] – 2015. – Режим доступа [http://media.wix.com/ugd/c26e75\\_2d217f6c3d844cbeaf26d1d0870ab884.pdf](http://media.wix.com/ugd/c26e75_2d217f6c3d844cbeaf26d1d0870ab884.pdf)

6. Колпенская Н. Н., Шиманский В.В., Танинская Н.В., **Найденов Л.Ф.**, Бакуев О.В., Низяева И.С. Прогноз зон коллекторов в верхнеюрских и нижнемеловых отложениях восточного и северного бортов Большехетской впадины. // Пути реализации нефтегазового и рудного потенциала ХМАО – Югры: мат-лы 16-й науч.-практ. конф. Т.1. Ханты-Мансийск: ИздатНаукаСервис. 2013. С. 156-168.

7. **Найденов Л.Ф.** Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности келловей-верхнеюрских отложений Большехетской впадины // Международная научно-практическая конференция «Новые идеи в геологии нефти и газа. Новая реальность - 2021» [Электрон. ресурс] – 2021. – Режим доступа <https://oilgasideas.ru/wp-content/uploads/2021/06/NaydenovLF.pdf>