

**ГУРОВА ДИАНА ИРХАМОВНА**

**ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ КАМЕННОУГОЛЬНО-  
НИЖНЕПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ВЕРХНЕПЕЧОРСКОЙ ВПАДИНЫ  
ТИМАНО-ПЕЧОРСКОЙ ПРОВИНЦИИ**

Специальность 25.00.12 – Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых  
месторождений

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата геолого-минералогических наук

Москва

2021

Диссертация выполнена в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт проблем нефти и газа Российской Академии наук на базе лаборатории ресурсной базы НГК.

**Научный руководитель:**

**Шустер Владимир Львович**

доктор геолого-минералогических наук,  
главный научный сотрудник ИПНГ РАН

**Официальные оппоненты:**

**Жемчугова Валентина Алексеевна**

доктор геолого-минералогических наук  
профессор, кафедра геологии и геохимии горючих ископаемых  
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени  
М.В.Ломоносова»

**Тимонина Наталья Николаевна**

кандидат геолого-минералогических наук,  
ведущий научный сотрудник лаборатории геологии нефтегазоносных  
бассейнов ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН

**Ведущая организация:**

АО "Геологоразведка"

Защита состоится «02» июня 2021 года в 13-00 на заседании Диссертационного совета Д520.050.01 при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте проблем нефти и газа Российской Академии наук (ИПНГ РАН) в зале Ученого совета по адресу: 119333, г. Москва, ул. Губкина, д. 3, ИПНГ РАН.

С диссертацией можно ознакомиться у ученого секретаря или на сайте ИПНГ РАН.

Автореферат разослан «    »

2021 г

**Ученый секретарь  
Диссертационного совета,  
кандидат технических наук**

**М.Н. Баганова**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### *Актуальность работы*

Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция является одним из важных регионов нефтегазодобычи и прироста запасов углеводородов России. Потенциальные возможности недр провинции оцениваются достаточно высоко для поддержания уровня добычи и расширения сырьевой базы нефтяной и газовой промышленности. Однако, несмотря на высокую оценку перспектив нефтегазоносности, в провинции существуют территории, характеризующиеся относительно слабой геолого-геофизической изученностью.

Верхнепечорская впадина, по сравнению с другими структурами первого порядка провинции, менее изучена и весьма перспективна для открытия новых месторождений углеводородов (УВ). Большие толщины осадочного чехла – до 10 км, площадь - более 20 тыс. км<sup>2</sup>, наличие в разрезе нефтегазоперспективных и нефтегазоносных комплексов отложений и уже открытых месторождений УВ в пределах и вблизи исследуемой территории (среди которых уникальное по запасам газа Вуктыльское месторождение) позволяют говорить о высоких перспективах впадины и надеяться на открытие значительного количества месторождений УВ.

На сегодняшний день перспективы открытия залежей нефти и газа в Верхнепечорской впадине большинством исследователей связываются, в основном, с поисками скоплений УВ в рифогенных массивах доманиково-турнейского комплекса. Однако, как показано в настоящей работе, ресурсный потенциал вышележащих карбонатных каменноугольно-нижнепермских отложений никак не ниже доманиково-турнейских. Каменноугольно-нижнепермские отложения залегают на меньших глубинах, по материалам сейсморазведки в них выявлены антиклинальные структуры, по данным бурения в разрезе каменноугольно-нижнепермских отложений установлены флюидоупоры и нефтенасыщенные коллекторы под ними, нефтегазоносность отложений доказана получением притоков нефти и газа и открытием залежей УВ на ряде месторождений. Согласно результатам работ общепризнанных исследований (В.И. Богацкий, О.М. Прищепа, Е.Л. Теплов и др.), а также официальным оценкам Роснедр в интервале каменноугольно-нижнепермских отложений сосредоточена значительная часть начальных суммарных ресурсов Тимано-Печорской провинции (не менее 20% нефти и 60% газа). Автор настоящей работы полагает, что сходное распределение ресурсов по нефтегазоносным комплексам имеет место и в Верхнепечорской впадине, поскольку важнейшие черты строения осадочного чехла впадины и природных резервуаров нижнепермско-каменноугольного возраста аналогичны чертам всей провинции в целом.

Обоснование новых эффективных направлений поисково-разведочных работ в Верхнепечорской впадине определяет актуальность представленной работы.

Автор также полагает актуальным для достижения поставленной цели использование некоторых элементов и понятий концепции плей-анализа,

которая по смыслу близка к понятию «направление геологоразведочных работ», но отличается тем, что охватывает большее количество поисковых признаков, тем самым повышая эффективность геологоразведочных работ. Применение некоторых приемов концепции плей-анализа в совокупности с традиционными представлениями о процессе геологоразведочных работ позволили автору актуализировать методические основы для выбора направлений поисковых работ на нефть и газ в Верхнепечорской впадине.

**Цель работы:** оценка перспектив нефтегазоносности каменноугольно-нижнепермских отложений Верхнепечорской впадины Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции.

Для достижения цели были поставлены и решены следующие **задачи:**

- провести анализ и обобщение опубликованных геолого-геофизических и фондовых материалов по территории исследования;
- определить основные черты фазовой зональности распределения УВ для каменноугольно-нижнепермских карбонатных природных резервуаров на территории Верхнепечорской впадины;
- выделить в разрезах скважин и проследить по площади флюидоупоры и наилучшие коллекторы под ними на основании переинтерпретации первичных данных геофизических исследований скважин (ГИС, керн) и материалов сейсморазведки прошлых лет;
- разработать принципиально новую геологическую модель природных резервуаров в каменноугольно-нижнепермских отложениях Верхнепечорской впадины, отражающую положение в разрезе и по площади наилучших коллекторов и флюидоупоров;
- выделить новые нефтегазоперспективные объекты в разрезе каменноугольно-нижнепермских отложений, определить зоны их распространения в Верхнепечорской впадине;
- выполнить оценку ресурсов углеводородов новых объектов в каменноугольно-нижнепермских отложениях;
- обосновать новые направления поисковых работ на нефть и газ в каменноугольно - нижнепермских отложениях в Верхнепечорской впадине, оценить риски проведения геологоразведочных работ.

**Научная новизна исследований**

• Впервые на основе анализа компонентного состава УВ каменноугольно-нижнепермских природных резервуаров разработана новая модель формирования скоплений углеводородов в Верхнепечорской впадине, в основу которой положен принцип дифференциального улавливания. Показано, что залежи УВ в пределах каменноугольно-нижнепермских резервуаров, расположенные гипсометрически ниже (в южной части впадины), содержат УВ легкого состава (в основном газ), тогда как залежи, расположенные выше (в северной части впадины) – более тяжелого (легкую нефть).

• С учетом предшествующих работ и результатов личных исследований автором впервые предложены новые для Верхнепечорской впадины самостоятельные направления геологоразведочных работ на залежи

УВ в нижнепермских рифах и серпуховских доломитах. Для определения перспектив нефтегазоносности Верхнепечорской впадины в диссертационной работе использованы некоторые приемы концепции плей-анализа и критерии выделения «Плеев», главный их которых – содержание геологически однотипных месторождений открытых или предполагаемых (одни и те же типы ловушек, флюидоупоры и коллекторы и т.д.).

- Впервые в Верхнепечорской впадине по материалам ГИС в серпуховских отложениях выделены тонкие пласты ангидритов, являющиеся флюидоупорами, контролирующими возможные залежи УВ в подстилающих высокочемких высокопроницаемых доломитах.

- Предложено новое решающее правило для прогноза залежей УВ в высокопроницаемых и высокочемких доломитах под ангидритами серпуховского возраста - в ангидрито-доломитовой толще необходимо наличие тонкого нижнего ангидрита (флюидоупора), залегающего непосредственно на известняках и доломитах (коллекторах) с наилучшими фильтрационно-емкостными свойствами.

- В результате проведенного анализа и переинтерпретации материалов сейсморазведки и ГИС в Верхнепечорской впадине впервые выявлены и оконтурены ранее неизвестные объекты, связанные с аномалиями типа «риф» в нижнепермских отложениях, которые имеют форму карбонатных банок (атоллов) и одиночных построек.

- Установлено, что флюидоупорами для рифовых коллекторов являются тонкие глинистые пласты у самой кровли рифовых коллекторов ассельского возраста, а не толщина глин кунгурского возраста, как считалось ранее на основании аналогий с другими районами Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции.

- Показано, что наименее рискованными являются поиски залежей УВ в зонах, где в разрезе по вертикали одновременно выделяются выявленные автором высокочемкие нижнепермские рифовые и серпуховские природные ловушки, поиски в других природных резервуарах визейско-нижнепермского комплекса отложений более рискованные.

- Разработана принципиально новая геологическая модель строения девонских, каменноугольных и нижнепермских рифовых отложений в Верхнепечорской впадине, которая позволяет повысить эффективность и уменьшить риски геологоразведочных работ.

#### ***Практическая значимость***

Результаты исследований, полученные автором в процессе выполнения диссертационной работы, содействуют снижению рисков поисковых работ в каменноугольно-нижнепермских отложениях Верхнепечорской впадины, повышая эффективность геологоразведочных работ по восполнению сырьевой базы Республики Коми.

Рекомендации автора диссертационной работы использованы при оценке перспектив нефтегазоносности, выборе объектов лицензирования и планировании видов и объемов геологоразведочных работ на лицензионных

участках ООО «Геологика», ООО "Диктис", ООО «Северо-Уральская нефтегазовая компания», ООО "Сойю", ООО «НГК «Горный», ПАО "Лукойл".

#### ***Защищаемые положения:***

1. Распределение УВ в ловушках каменноугольно-нижнепермского возраста в пределах Верхнепечорской впадины подчиняется фазовой зональности и согласовывается с принципом дифференциального улавливания Максимова-Гассоу: на юге аккумулируется газ, севернее, в центральной части впадины, в ловушках, расположенных гипсометрически выше, аккумулируется газоконденсат с нефтяной оторочкой, в северной части впадины по данным ГИС в серпуховских отложениях выделяется нефтенасыщенный коллектор.

2. Необходимым условием существования залежей УВ под толщей ангидритов серпуховского возраста  $C_{1s}$  является наличие небольшого по мощности (возможно даже 1-2 м) нижнего ангидрита, залегающего непосредственно на известняках и доломитах с хорошими фильтрационно-емкостными свойствами. Это является впервые предложенным и важнейшим поисковым признаком при ведении геологоразведочных работ.

3. В результате переинтерпретации данных ГИС и сейсморазведки в Верхнепечорской впадине автором выделены нижнепермские рифы ( $P_1$ ), известные в южной и северной частях Предуральяского прогиба. Флюидоупорами для рифовых коллекторов являются тонкие глинистые пласты у самой кровли рифов ассельского возраста, а не толща глин кунгурского возраста, как считалось ранее.

4. Разработана новая модель строения девонских, каменноугольных и нижнепермских рифовых построек в Верхнепечорской впадине: каменноугольные и нижнепермские рифовые постройки, также как и верхнедевонские, имеют кольцевую форму, но меньшего радиуса; строение разреза напоминает трапецию, где в основании расположены верхнедевонские рифы, выше каменноугольные, а в верхней ее части – нижнепермские. Данная модель позволяет повысить эффективность и уменьшить риски геологоразведочных работ.

#### ***Фактический материал***

Диссертационная работа является итогом обобщения обширного фактического материала по геологическому строению, нефтегазоносности, геофизической и литологической характеристикам отложений каменноугольно-нижнепермского возраста Верхнепечорской впадины.

Исходными материалами для диссертации явились данные, полученные в лаборатории ресурсной базы НГК ИПНГ РАН, в научных и производственных организациях (ООО «ТП НИЦ», ФГУП «ВНИГРИ», ОАО «Севергеофизика», ОАО «Росгеофизика» и др.), сбор фактического материала также осуществлялся во Всероссийском геологическом фонде и российских библиотеках. Для детального изучения геологического строения типичного разреза рифовых объектов осуществлялись выезды в кернохранилище Республики Коми и на обнажения перспективных горизонтов на реках Ухта, Чибью и ручье Доманик.

Использованы региональные структурные построения, схемы тектонического и нефтегазогеологического районирования, палеогеографические схемы условий накопления каменноугольно-нижнепермских отложений, выполненные в разные годы ООО «ТП НИЦ», ФГУП «ВНИГРИ», ОАО «Севергеофизика», ОАО «Росгеофизика», ИПНГ РАН, ФГУП «ВНИГНИ», ООО «Диктис», ООО «Геологика» и др. организациями, работающими на территории Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции.

#### ***Методы исследования***

При выполнении диссертационной работы использованы современные методы и технологии:

- ***комплексный анализ*** опубликованного, фондового материалов, данных ГИС, керна по 20 скважинам, сейсморазведки МОГТ 2D в объеме более 5000 пог. км, выполненный автором, позволил создать новую геологическую модель каменноугольно-нижнепермских отложений Верхнепечерской впадины;

- применение некоторых приемов ***концепции плей-анализа*** в совокупности с традиционными представлениями о процессе геологоразведочных работ позволили автору актуализировать методические основы для направлений поисковых работ на нефть и газ в Верхнепечерской впадине;

- для определения фазовой зональности распределения УВ в каменноугольно-нижнепермских отложениях применен ***принцип дифференциального улавливания углеводородов***;

- ***совместная интерпретация*** данных ГИС и сейсморазведки позволила выделить новые объекты в каменноугольно-нижнепермских отложениях. Интерпретация сейсмических материалов проводилась с помощью программного комплекса *Petrel*. Обработка каротажных данных выполнялась в *GeoOffice Solver*. Корреляционные схемы скважин и карты-схемы оформлены с помощью программы *CorelDraw*;

- прогноз нефтегазоносности серпуховских отложений в провинции выполнен на основе ***метода распределения Парето***, который в последнее время широко применяется для прогнозирования количества и запасов неоткрытых месторождений УВ;

- оценка геологических ресурсов нефти осуществлялась ***объемным методом***.

#### ***Личный вклад***

Автором проведен анализ результатов предшествующих исследователей, выполнена интерпретация более 5000 погонных километров сейсморазведки МОГТ разных лет, проанализированы материалы ГИС и геолого-промысловых исследований по 20 разведочным и поисковым скважинам (каротаж, керна, результаты испытания и опробования, литологические и петрофизические определения). Лично построены геолого-геофизические разрезы каменноугольно-нижнепермских отложений, корреляционные схемы и геофизические планшеты скважин, составлены структурные карты по отражающим горизонтам, карты-схемы фазовой зональности распределения

углеводородов и распространения каменноугольных и нижнепермских рифовых построек в Верхнепечорской впадине.

### ***Апробация работы и публикации***

Результаты выполненных исследований и основные положения работ докладывались на ежегодных конференциях молодых специалистов ИПНГ РАН (Москва, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 гг.), на семинаре «Влияние разрывных нарушений и разломно-трещинных зон на формирование, размещение и освоение месторождений углеводородов» (ООО «Газпром ВНИИГАЗ», Москва, 2011 г.), II Международной конференции молодых ученых и специалистов «Актуальные проблемы нефтегазовой геологии XXI века. Ресурсно-геологические и методические аспекты освоения нефтегазоносных бассейнов» (Санкт-Петербург, 2011г.), II международной научно-практической конференции «Сочи 2012. Проблемы геологии и геофизики нефтегазовых бассейнов и резервуаров» (Сочи, 2012 г.), научно-практической конференции «Комплексное изучение и освоение сырьевой базы нефти и газа Севера Европейской части России» (Санкт-Петербург, 2012 г.), XVI Геологическом съезде Республики Коми (Сыктывкар, 2014 г.), Юбилейной научно-практической конференции, посвященной 75-летию ТП НИЦ (Ухта, 2013г.), конференции «Арктическая нефтегазовая неделя» (Москва, 2014г.), международной научной конференции «Общество, экономика и право, 2016» (Москва, 2016г.), Всероссийской научной конференции "Фундаментальный базис инновационных технологий нефтяной и газовой промышленности", посвященной 30-летию ИПНГ РАН (Москва, 2017г.), Всероссийской научно-технической конференции "Проблемы геологии, разработки и эксплуатации месторождений и транспорта трудноизвлекаемых запасов углеводородов" (УГТУ, Ухта, 2017г.).

Результаты исследований отражены в 18 статьях, 6 из которых опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендуемых ВАК РФ, 5 - в сборниках и электронных журналах и 7 - в материалах докладов научных конференций, а также изложены в отчетах ИПНГ РАН по научно-исследовательской работе.

### ***Структура и объем работы***

Работа состоит из введения, четырех глав и заключения, содержит 119 страниц текста, иллюстрирована 37 рисунками и 2 таблицами. Список использованной литературы насчитывает 134 наименования.

### ***Благодарности***

Автор выражает благодарность научному руководителю доктору геолого-минералогических наук Владимиру Львовичу Шустеру за всестороннюю поддержку в ходе исследования и помощь в процессе написания диссертации.

За ценные советы, полученные при подготовке работы, диссертант искренне благодарен научному консультанту доктору геолого-минералогических наук, профессору Феликсу Салямовичу Ульмасваю.

Автор глубоко признателен заместителю директора ИПНГ РАН по научной работе Алексею Михайловичу Хитрову и сотрудникам лаборатории

ресурсной базы нефтегазового комплекса ИПНГ РАН за многолетний совместный труд и неоценимую помощь в проведенных исследованиях.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**ГЛАВА 1** посвящена истории изучения каменноугольно-нижнепермских отложений Верхнепечорской впадины.

Геологическому строению и нефтегазоносности Предуралья Краевого прогиба посвящены работы И.М. Губкина, А.Д. Архангельского, Н.С. Шатского, Ю.М. Пушаровского, А.А. Бакирова, В.Е. Хаина, М.А. Камалетдинова, Ю.В. Казанцева, В.А. Дедеева, А.И. Елисеева, В.В. Юдина, Г.А. Иоффе, И.С. Муравьева, В.И. Богацкого, А.К. Войтович, В.Н. Пазухина, Е.И. Кулагиной, О.Л. Эйнон, Н.Н. Яковлева, В.Н. Рябина, А.А. Чернова, В.Н. Пучкова, М.Д. Белонина, О.М. Прищепы, Н.И. Никонова, Б.П. Богданова и многих других исследователей.

Работы регионального масштаба (геологическая, аэромагнитная, электроразведочная и другие съемки) во впадине проведены геологическими управлениями (Уральское, Тюменское и др.), трестами («Печорауралгеология», Коми-Ненецким ТГУ, Ухтинским ТГУ, «Полярноуралгеология» и др.), геологическими, геофизическими партиями и другими научными и производственными организациями. В результате работ установлены важнейшие тектонические особенности этого района, выразившиеся в протяженных надвигах, наличии шарьяжных покровов, поперечной зональности наряду с меридиональной выдержанностью фациальных зон. Работы, проводимые на отдельных площадях масштаба 1:50000 – 1:25000 (аэромагнитные, гравиразведочные, сейсморазведочные и др., бурение параметрических, поисковых, эксплуатационных скважин) позволили выявить структуры и перспективные объекты. Здесь открыты различные по запасам и составу месторождения УВ, в том числе уникальное Вуктыльское нефтегазоконденсатное с начальными извлекаемыми запасами – 532 млн. т.у.т.

В диссертационной работе автором детально рассмотрено два направления поисково-разведочных работ в интервале средневизейско - нижнепермских отложений: ловушки нефти и газа, приуроченные к сульфатно-карбонатной толще серпуховского яруса, и ловушки, связанные с рифовыми массивами нижней перми.

Первое направление связано с сульфатно-карбонатной толщей серпуховского яруса, представленной переслаиванием ангидритов, доломитов и известняков. Согласно исследованиям М.Д. Белонина, О.М. Прищепы, Е.Л. Теплова, А.В. Дуркиной, Н.И. Никонова, В.И. Богацкого, З.В. Ларионовой и др., толща регионально распространена в северной части Тимано-Печорской провинции за пределами Верхнепечорской впадины.

Для Верхнепечорской впадины – это новое направление поисков нефти и газа. В нескольких скважинах, пробуренных в южной части провинции (в том числе и в Верхнепечорской впадине), после переинтерпретации старого

каротажа, автором выявлены ангидриты в серпуховских отложениях. Примечательно, что разрез этих скважин хорошо коррелируется с разрезом северных: здесь выделяются аналогичные пласты-коллекторы и пласты-ангидриты, которые служат флюидоупорами. Результаты переинтерпретации предоставляют возможности для расширения границ распространения сульфатных отложений серпуховского возраста, создают основу для поисков новых типов залежей УВ в Верхнепечорской впадине, тем самым вызывают большой научный и практический интерес у геологов.

Другим направлением диссертационной работы является обоснование перспектив нефтегазоносности карбонатных построек, связанных с рифовыми массивами нижней перми. По материалам сейсморазведки МОГТ-2D в разрезе автором выделены аномалии сейсмической записи, отождествляемые с карбонатными постройками, и закартировано их распространение в Верхнепечорской впадине. Природа карбонатных построек до конца не ясна: это могут быть как рифовые массивы, так и карбонатные эрозионные останцы: и те, и другие на временных разрезах характеризуются одинаковой сейсмической записью. Что касается характеристики фильтрационно-емкостных свойств коллекторов, то карбонаты рифовых массивов и карбонаты эрозионных врез характеризуются высокими показателями. При наличии надежного флюидоупора над коллектором, ловушки в обоих случаях весьма перспективны. Однако автор считает, что выделяемые аномалии сейсмической записи отождествляются с рифовыми постройками нижнепермского возраста, так как аналогичные карбонатные постройки в разрезе нижней перми выявлены в Предуральском краевом прогибе и наиболее изучены и опробованы в южной и северной его частях. Современными исследователями карбонатных построек, в том числе нижнепермского возраста, Печорского Приуралья являются В.Г. Кузнецов, А.И. Антошкина, В.А. Жемчугова, Н.И. Никонов, Б.П. Богданов, В.И. Богацкий, А.И. Елисеев, А.М. Хитров, Е.С. Пономаренко и др. Отдельные выводы и результаты их работ применены при написании диссертации.

На сегодняшний день в Верхнепечорской впадине отработано достаточное количество сейсмопрофилей МОГТ для того, чтобы проследить развитие нижнепермских рифовых построек. Выделенные автором диссертационной работы сейсмические аномалии, связанные с нижнепермскими рифовыми постройками, в отличие от представлений предыдущих исследователей, во впадине имеют более широкое распространение и развиты не только в виде одиночных построек, но и образуют вытянутые и кольцевые формы с множеством куполов.

**В ГЛАВЕ 2** представлено геологическое строение Верхнепечорской впадины: тектоника, история геологического развития, литолого-стратиграфическая характеристика разреза, нефтегазоносность и фазовая зональность распределения УВ на исследуемой территории.

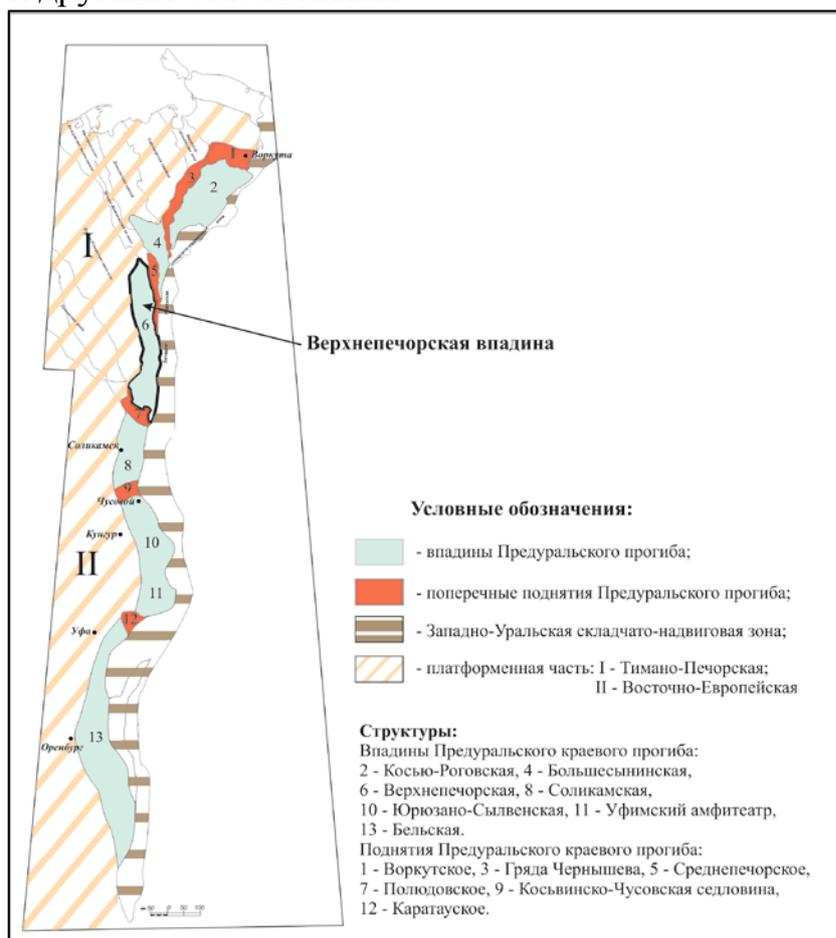
Верхнепечорская впадина – один из крупнейших тектонических элементов Предуральского краевого прогиба (рис.1). Впадина протягивается от Полюдова поднятия на юге до Среднепечорского поперечного поднятия на севере на расстояние свыше 400 км при ширине около 50 км, на западе и юго-западе

ограничена Мичаю-Пашнинским валом и поднятиями Тимана, на востоке — Западно-Уральской складчатой зоной.

Верхнепротерозойский фундамент Верхнепечорской впадины представлен дислоцированными метаморфическими сланцами и залегает на глубинах от 4 до 10 км. Наиболее погружена восточная часть, граничащая с Западно-Уральской складчато-надвиговой зоной.

Современная структура Предуральского краевого прогиба непосредственно связана с формированием Уральской складчатой зоны, которая образовалась в позднем палеозое в эпоху интенсивной субдукции (герцинская складчатость): ее формирование началось в позднем девоне (около 350 млн лет назад) и закончилось в триасе (около 200 млн лет назад).

Разрез осадочного чехла впадин Предуральского краевого прогиба, в частности Верхнепечорской впадины, сложен палеозойскими и мезозойскими отложениями и характеризуется большим разнообразием пород. Здесь выделяются все типы осадочных образований от грубообломочных до эвапоритов, которые представлены карбонатными, терригенными, сульфатными и другими отложениями.



**Рисунок 1. Структуры Предуральского краевого прогиба (составила Д.И. Гурова, 2017)**

Исследуемый автором интервал осадочного чехла принадлежит карбонатному верхневизейско-нижнепермскому комплексу. В разрезе последнего выделяются два подкомплекса: окско-верхнекаменноугольный и нижнепермский. В диссертационной работе подробно представлены условия

осадконакопления данных отложений и их литолого-стратиграфическая характеристика.

Промышленная нефтегазоносность Верхнепечорской впадины связана со средневизейско-нижнепермским нефтегазоносным комплексом. Во впадине открыто девять газовых и нефтегазоконденсатных месторождений (Вуктыльское, Мишпарминское, Рассохинское, Анельское, Курьинское, Пачгинское, Патраковское, Козлаюское и Юрвож-Большелягское), восемь из которых приурочены к отложениям средневизейско-нижнепермского комплекса. Месторождения, как правило, многозалежные, но по запасам относящиеся к категории мелких (кроме Вуктыльского месторождения).

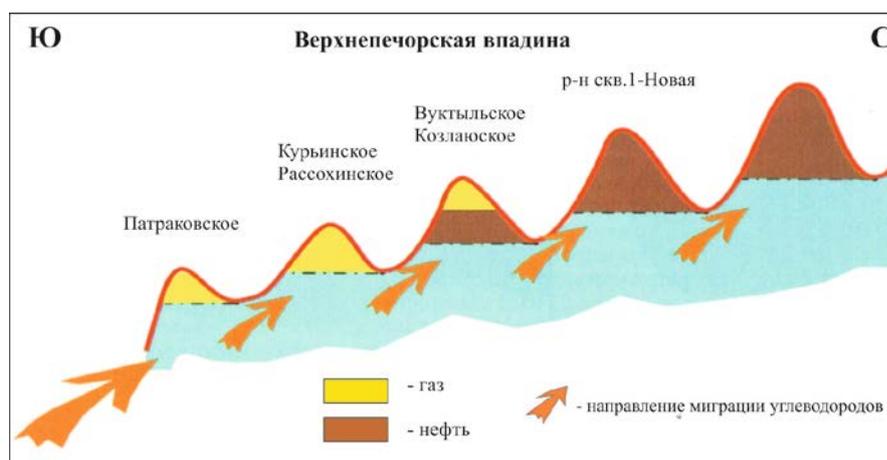
**Первое защищаемое положение:** Распределение УВ в ловушках каменноугольно-нижнепермского возраста в пределах Верхнепечорской впадины имеет фазовую зональность и согласовывается с принципом дифференциального улавливания Максимова-Гассоу: на юге аккумулируется газ, севернее, в центральной части впадины, в ловушках, расположенных гипсометрически выше, аккумулируется газоконденсат с нефтяной оторочкой, в северной части впадины по данным ГИС в серпуховских отложениях выделяется нефтенасыщенный коллектор.

Фазовая зональность распределения УВ в Верхнепечорской впадине имеет важнейшее значение для оценки нефтегазоносного потенциала и планирования направлений геологоразведочных работ.

Одной из первых работ по фазовому составу УВ на отдельных структурах Предуральяского прогиба является статья В.А. Кошляка и И.А. Якупова (1963 г.). Авторами установлена закономерность в распределении газовых и нефтяных залежей в рифовой полосе Башкирского Приуралья, которая основывается на принципе дифференциального улавливания или ступенчатой миграции. Данная концепция была одновременно высказана российским геологом С.П. Максимовым и канадским геологом В. Гассоу и основывается на следующем: УВ заполняют встретившийся ряд последовательно расположенных по восстанию ловушек следующим образом: вначале аккумулируется газ, затем нефть с газом, далее нефть; то есть на характер размещения месторождений нефти и газа в пределах структуры влияет ее региональный наклон (рис.2).

Справедлив принцип дифференциального улавливания как для нефтегазоносных провинций, так и для отдельных тектонических элементов. Существует множество работ, в которых авторы приводят примеры изменения фазового состава ловушек с изменением глубины по латерали (Н.И. Никонов, 1983 г, У.К. Гассоу, 1961 г., С.Ф. Федоров, 1961 г.).

Такая зависимость наблюдается и в Верхнепечорской впадине: на юге месторождения имеют чисто газовый состав (Рассохинское, Патраковское и др.), севернее (Вуктыльское, Козлаюское месторождения) - газоконденсатные залежи окантованы нефтяной оторочкой, а в северной части (скв.1-Новая) по данным ГИС в серпуховских отложениях выделяется нефтенасыщенный коллектор. Такое расположение заполненных ловушек весьма интересно и,



**Рисунок 2. Схема дифференциального улавливания углеводородов (составила Д.И. Гурова, 2015)**

наверное, неслучайно. Для выяснения наблюдаемых особенностей формирования залежей УВ в каменноугольно-нижнепермском природном резервуаре автором проведены исследования зависимости между свойствами УВ и расположением их по площади (таблица 1). Для анализа использованы данные по фазовому составу УВ из «Государственного баланса запасов полезных ископаемых Российской Федерации». По Рассохинскому и Пачгинскому месторождениям данные о составе углеводородов отсутствуют.

	Месторождение	Тип месторождения	Пласт	тяжелые УВ без C5+в, %
Север	скв.1-Новая	Н (по данным ГИС)	C1s	нет данных
	Козлаюское	Г	C1v	18.10
	Вуктыльское	НГК	C1v бобриковские	16.16
	Вуктыльское	НГК	P1-C массивная залежь	15.49
	Мишпарминское	ГК	C2m-C3 массивная залежь	12.78
	Рассохинское	Г	C3+P1a+s+ar1	-
	Рассохинское	Г	P1ar2	-
Юг	Пачгинское	Г	P1a+s+ar1	-
	Курьинское	Г	P1ar	6.50
	Курьинское	Г	P1k	5.40
	Патраковское	Г	C1bb	8.85
	Анельское	Г	P1-C3	0.96

**Таблица 1. Изменение фазового состава УВ залежей Верхнепечорской впадины с юга на север (составила Д.И. Гурова, 2015)**

Результаты проведенного анализа свойств УВ, несмотря на то, что данные по двум месторождениям отсутствуют, указывают на закономерное увеличение содержания тяжелых УВ - смол и асфальтенов. Наличие данных зависимостей свидетельствует об определенной миграции УВ с юга на север по восстанию пластов. Это также подтверждает ранее высказанное предположение о том, что в Верхнепечорской впадине состав УВ меняется с юга на север: в южной части (район Пачгинского, Рассохинского, Курьинского месторождений) открыты

газовые месторождения, в центральной части (район Вуктыльского, Козлаюского месторождений) выявлены нефтегазоконденсатные залежи с нефтяными оторочками и в северной части (район скв.1-Новая) - прогнозируются преимущественно нефтяные месторождения.

Следовательно, залежи нефти и газа, приуроченные к карбонатным отложениям каменноугольно-нижнепермского возраста, образованы за счет генерации углеводородов нефтематеринскими толщами, расположенными южнее впадины, и миграции УВ на север.

Исходя из отмеченного выше изменения фазового состава УВ, можно утверждать, что все ловушки в интервале данного резервуара, расположенные на пути миграции УВ, максимально заполнены – под гидродинамический замок. Это утверждение, в свою очередь, позволяет сделать вывод о том, что, зная фазовый состав и объемы открытых залежей, можно прогнозировать фазовый состав и объемы УВ перспективных ловушек, расположенных на пути миграции УВ. Таким образом, применение принципа дифференциального улавливания при прогнозировании месторождений нефти и газа позволяет предполагать не только фазовый состав залежей и говорить о качественных характеристиках, но и давать количественную оценку ресурсов УВ, тем самым наращивая ресурсную базу региона. **Первое защищаемое положение считаем обосновано.**

**В ГЛАВЕ 3**, используя основные принципы плей-анализа и критерии выделения «Плеев» (главный их которых – содержание геологически однотипных месторождений открытых или предполагаемых: одни и те же типы ловушек, флюидоупоры и коллекторы и т.д.), автором выделены перспективные и продуктивные «Плеи» в разрезе Предуральского краевого прогиба и Верхнепечорской впадины.

*Основные нефтегазоносные «Плеи» Предуральского краевого прогиба.* В пределах Предуральского краевого прогиба можно выделить целый ряд перспективных и продуктивных «Плеев»: рифогенные отложения ордовика - силура (O-D<sub>1</sub>) – Плей 1, песчаники среднего девона (D<sub>2</sub>) – Плей 2, береговые рифы и карбонатные банки верхнего девона (D<sub>3</sub>) – Плей 3, песчаники нижнего карбона (C<sub>1</sub>) – Плей 4, карбонатные платформы нижнего-верхнего карбона (C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>) – Плей 5, известняки и доломиты под ангидритами серпуховских отложений (C<sub>1s</sub>) – Плей 6, рифовые массивы нижней перми (P<sub>1</sub>) – Плей 7 (рис.3).

В диссертационной работе представлено описание всех вышеперечисленных Плеев (литологический состав, типы ловушек, распространение в пределах исследуемой территории, нефтегазоносность, перспективы и др.). Более подробно представлены нефтегазоперспективные Плеи в разрезе карбонатных каменноугольно-нижнепермских отложений: известняки и доломиты под ангидритами серпуховских отложений и рифовые массивы нижней перми.

**Второе защищаемое положение:** Необходимым условием существования залежей УВ под толщей ангидритов серпуховского возраста C<sub>1s</sub> является наличие небольшого по мощности (возможно даже 1-2 м) нижнего ангидрита,

залегающего непосредственно на известняках и доломитах с хорошими фильтрационно-емкостными свойствами. Это является впервые предложенным и важнейшим поисковым признаком при ведении геологоразведочных работ.



**Рисунок 3. Продуктивные и перспективные Плеи Предуральского краевого прогиба и Верхнепечорской впадины (составила Д.И. Гурова, 2017)**

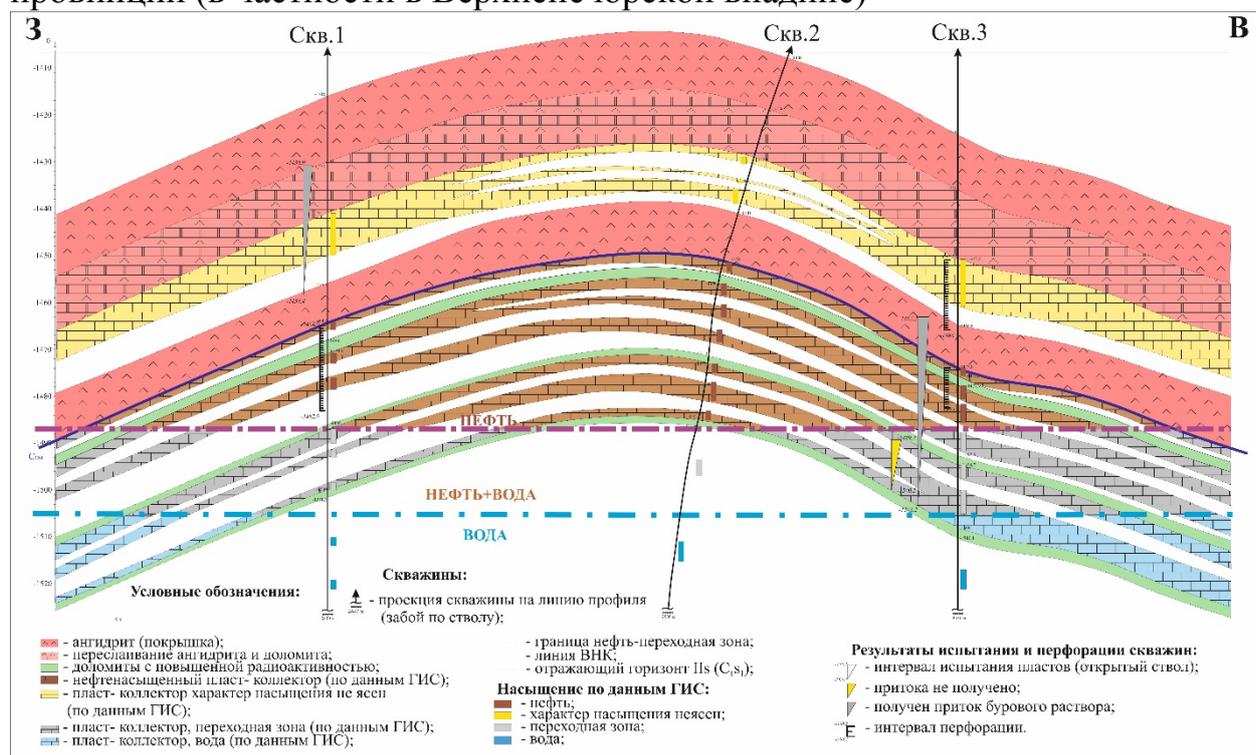
*Плей 6. Известняки и доломиты под ангидритами серпуховских отложений (C<sub>1s</sub>).* Первые залежи нефти под ангидритами серпуховского возраста в Тимано-Печорской провинции открыты в 70-е годы: Южно-Шапкинское месторождение, 1970г. и Усинское месторождение, 1972г. На сегодняшний день нефтеносность подангидритовых отложений установлена на ряде месторождений в северной части провинции. Государственным балансом запасов полезных ископаемых РФ учтено 12 залежей. Залежи пластовые сводовые, дебиты нефти в скважинах составляют 20 тонн/сутки и более. На рисунке 4 представлен типичный разрез подангидритовой залежи северной части провинции (Хоседаю-Неруюское месторождение).

На севере и северо-востоке Тимано-Печорской провинции (от Малоземельско-Колгуевской моноклинали на западе до Косью-Роговской впадины на востоке), где открыты залежи нефти в серпуховских отложениях, разрез представлен сульфатно-карбонатными породами.

Для этих залежей покрывкой служит пласт выдержанной мощности и распространенный по площади серых, светло-серых ангидритов, которые хорошо выделяются по данным ГИС.

Породы-коллекторы нижнесерпуховской подсульфатной части разреза сложены органогенно-детритовыми известняками, иногда доломитизированными известняками и доломитами с реликтовой органогенной структурой. В Хорейверской впадине пористость коллектора составляет 22-28%, проницаемость 169-247 мД. Тип коллектора порово-трещинный, порово-

каверновый. Нефтенасыщенные пласты, мощностью 5-10 м, залегают в кровле карбонатов, непосредственно под ангидритовыми пачками. В южной части провинции (в частности в Верхнепечорской впадине)



**Рис.4. Геолого-геофизический разрез серпуховских отложений. Поднятие Чернышева (составила Д.И. Валиева (Гурова), 2012г.)**

разрез серпуховских отложений представлен карбонатными породами. Однако, переинтерпретация и анализ материалов ГИС старого фонда скважин в пределах Верхнепечорской впадины позволили автору выделить в серпуховских отложениях ангидритовые пропластки в разрезе нескольких скважин – 1-Новая, 1-Шорьельская, 32-Восточно-Югидьельская. Для флюидоупоров-ангидритов характерны высокие значения по НК, высокие сопротивления по электрометрии, низкие значения естественной гамма-активности, интервальное время порядка 164 мкс/м, диаметр скважины, близкий к номинальному.

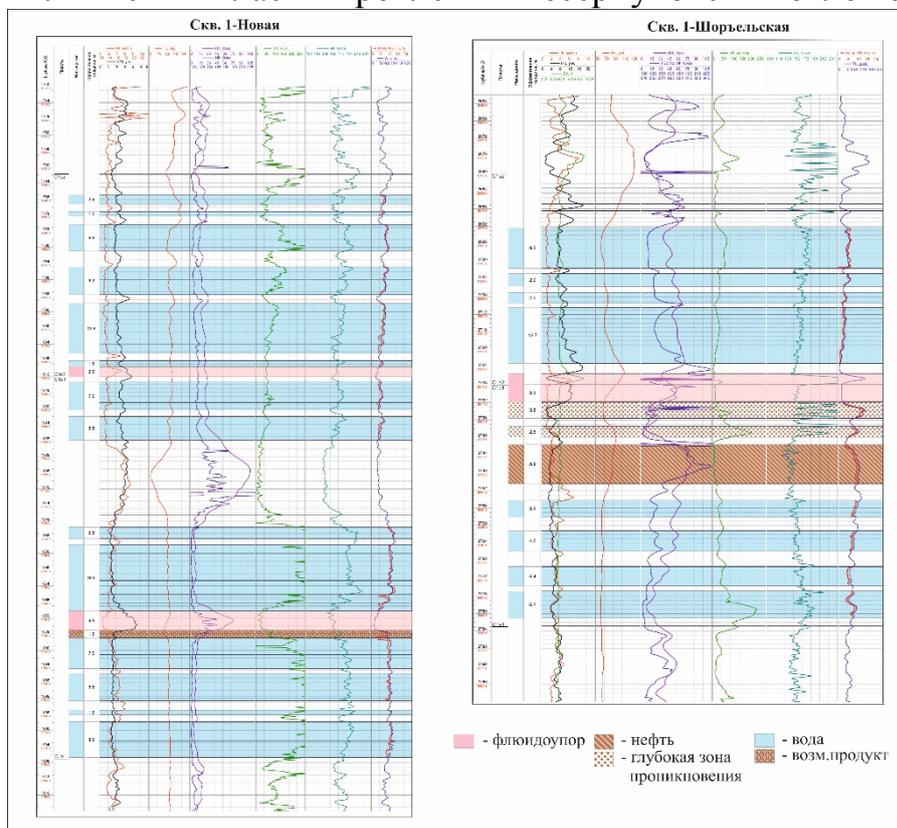
В скважине 1-Новая в интервале нижнесерпуховских отложений выделен пласт ангидрита мощностью 5 м (инт.1870-1875 м). Это так называемый нижний ангидрит, контролирующий большинство из упомянутых выше залежей. Разрез серпуховских отложений скважины 1-Новая хорошо коррелируется с разрезом уже открытых на севере провинции месторождений УВ. Под флюидоупором отмечается относительно высокое увеличение электросопротивления, хотя нефтенасыщенность по ГИС меньше 30%. Толщина нефтенасыщенного пропластка - 2 м. Над ангидритом уверенно выделяются пласты явно водонасыщенные. Это указывает на то, что ангидрит в данном разрезе является крышкой.

В скважине 1-Шорьельская в кровле нижнесерпуховских отложений (инт.2725-2752 м) под глинисто-ангидритовой крышкой, мощностью 6 м, по результатам интерпретации данных ГИС выделяется нефтенасыщенный

коллектор. ВНК принят на отметке 2751 м (абс.отм. -2635м). На планшете указан минимальный уровень ВНК (рис.5).

В 2016 году запасы УВ залежи в серпуховских отложениях учтены Государственным балансом полезных ископаемых, где ВНК принят по абсолютной отметке -2650 м. Для оценки ресурсов серпуховских отложений на Шорьельской структуре ОАО "Севергеофизика" построена карта непосредственно по подошве ангидритовой пачки. Структурная поверхность по подошве верхнесерпуховских отложений карбона позволила оконтурить литологически ограниченную залежь нефти, которая с запада ограничена линией замещения, с востока - уровнем ВНК (-2650 м).

Ангидритовые пачки в пределах Верхнепечорской впадины имеют локальное распространение. В скважинах 1-Диньюская, 1-Западно-Дутовская, 1-Козляюская, 11 -Ронаельская ангидрит не выделяется, здесь он замещается доломитовыми разностями. В разрезе этих скважин крышкой для залежей УВ может служить глинистый пласт в кровле нижнесерпуховских отложений.



**Рисунок 5. Выделение ангидритов (флюидоупоров) и известняков под ними (коллекторов) в отложениях серпуховского возраста. Скв.1-Новая, 1-Шорьельская (составила Д.И. Гурова по материалам ООО "Сойю", ОАО "Севергеофизика", 2017 г.)**

До настоящего времени промышленная нефтегазоносность серпуховских отложений в Верхнепечорской впадине не установлена. Однако уже открытые месторождения в северной части провинции повышают перспективы данных отложений и на юге, в том числе во впадине. Наличие ангидритово-доломитовой толщи в серпуховском горизонте также установлено южнее впадины – в Предуральском краевом прогибе в Пермском крае.

Для прогноза нефтегазоносности серпуховских отложений на основе анализа величин запасов, учтенных «Государственным балансом запасов

полезных ископаемых РФ», для подангидритовых залежей нефти провинции было построено распределение Парето. Для территории Тимано-Печорской провинции автором получено распределение Парето, позволяющее прогнозировать открытие еще как минимум семи мелких залежей с запасами нефти до 1 млн. т каждая и одно с запасами >10 млн.т. Текущее распределение опирается на уже открытые залежи с запасами 1-3 и 3-10 млн. т. Если предположить, что будут еще открытия с этими значениями, то распределение будет описываться более «высокими» значениями кривой.

Таким образом, впервые в пределах Верхнепечорской впадины в разрезе серпуховских отложений установлено наличие сульфатно-карбонатной толщи, сложенной ангидритами (флюидоупорами) и карбонатными отложениями (коллекторами). Данная толща выделяется не во всех скважинах и имеет локальное распространение. Тонкие пласты ангидрита являются надежным экраном для залежей УВ в каменноугольных отложениях. Поисковым признаком при ведении геологоразведочных работ в интервале серпуховских отложений является наличие нижнего пласта ангидрита, который залегают непосредственно на известняках. Такая последовательность пластов наиболее благоприятна с точки зрения плотности запасов и эффективности разработки залежей УВ, так как покрывка лежит сразу на коллекторах с наилучшими в разрезе фильтрационно-емкостными свойствами. На исследуемой территории рекомендуется получить надежную карту распространения нижнего ангидрита и определить площади и амплитуды структур по подошве пласта, при этом амплитуда антиклиналей должна быть больше толщины пачки подангидритовых доломитов на величину погрешности структурных построений по данным сейсморазведки. На старых площадях и месторождениях эта задача может быть решена путем переобработки и новой интерпретации имеющихся материалов сейсморазведки и каротажа и построения структурных карт по дополнительному отражающему горизонту, связанному именно с нижним ангидритом. Таким образом, **второе защищаемое положение обосновано.**

**Третье защищаемое положение:** в результате переинтерпретации данных ГИС и сейсморазведки в Верхнепечорской впадине автором выделены нижнепермские рифы  $P_1$ , известные в южной и северной частях Предуральского прогиба. Флюидоупорами для рифовых коллекторов являются тонкие глинистые пласты у самой кровли рифов ассельского возраста, а не толща глин кунгурского возраста, как считалось ранее.

*Плей 7. Рифовые массивы нижней перми ( $P_1$ ).*

В южной и северной частях прогиба в разрезе нижнепермских отложений комплекса выявлены рифовые постройки, в которых открыты месторождения и получены промышленные притоки УВ. В Верхнепечорской впадине, занимающей центральную часть прогиба, карбонатные постройки в разрезе нижнепермских отложений до исследований автора не выделялись. Элементы Предуральского прогиба характеризуются схожим строением (меридионально вытянуты, выделяют внешнюю и внутреннюю зоны, аналогичный разрез осадочного чехла и т.д.), так как формирование структур прогиба происходило

относительно равномерно: здесь были схожие условия осадконакопления и постседиментационные преобразования. Следовательно, по аналогии с северной и южной частями прогиба, можно ожидать развитие органогенных построек и в Верхнепечорской впадине.

Анализ и переинтерпретация сейсмического материала и данных ГИС прошлых лет, выполненные автором, позволили выделить предполагаемые рифы в отложениях нижней перми в пределах Верхнепечорской впадины. Результаты исследований представлены для северной и центральной частей впадины, в южной части также выделяются нижнепермские рифы, но ввиду отсутствия кондиционного сейсмического материала, достоверно закартировать их сложно. В работе были использованы материалы порядка пятнадцати сейсмических партий, переинтерпретировано более 5000 пог. км профилей сейсморазведки МОГТ-2D.

На временных разрезах в интервале нижнепермских отложений выделены аномалии сейсмической записи, отождествляемые, предположительно, с биогермными постройками. Рифы на временных разрезах характеризуются ухудшением или потерей корреляции волн, отмечается прилегание (угловое несогласие) пластов вмещающей толщей вокруг построек. В пределах аномалии, не всегда, но можно выделить ядро рифа и зарифовую часть (продукты разрушения постройки). Отражающий горизонт, приуроченный к кровле карбонатных отложений  $I_k(P_1k)$ , прослежен выше возможной кровли нижнепермских рифов. При корреляции же отражающего горизонта непосредственно по кровле рифов выделяются антиклинальные перегибы, обусловленные существованием структур облекания. В этом случае можно определить замкнутые контуры и закартировать структуры, перспективные на нефть и газ (рис.6).

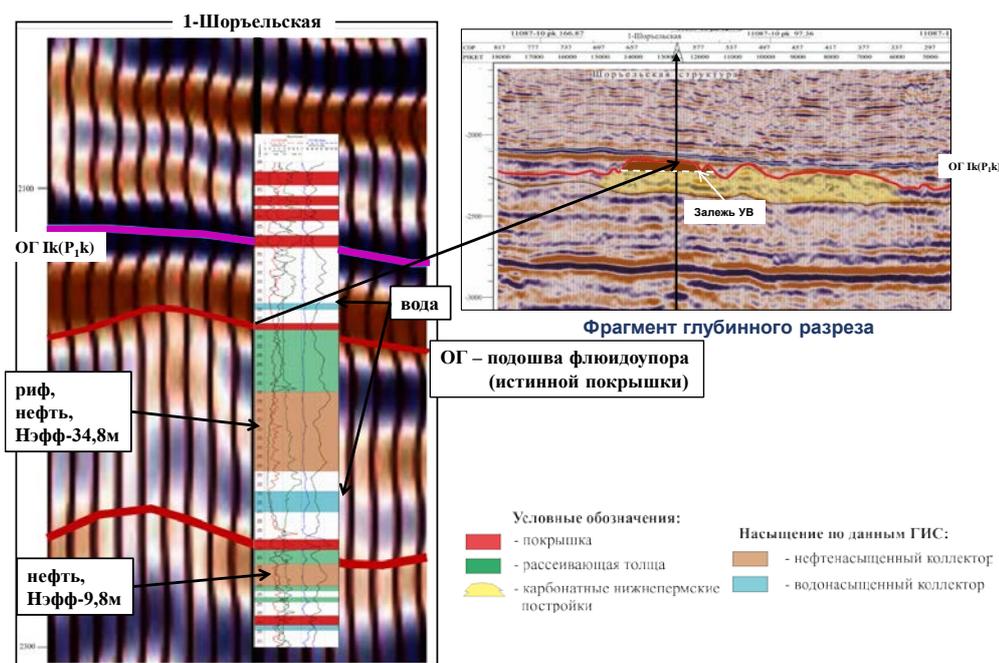
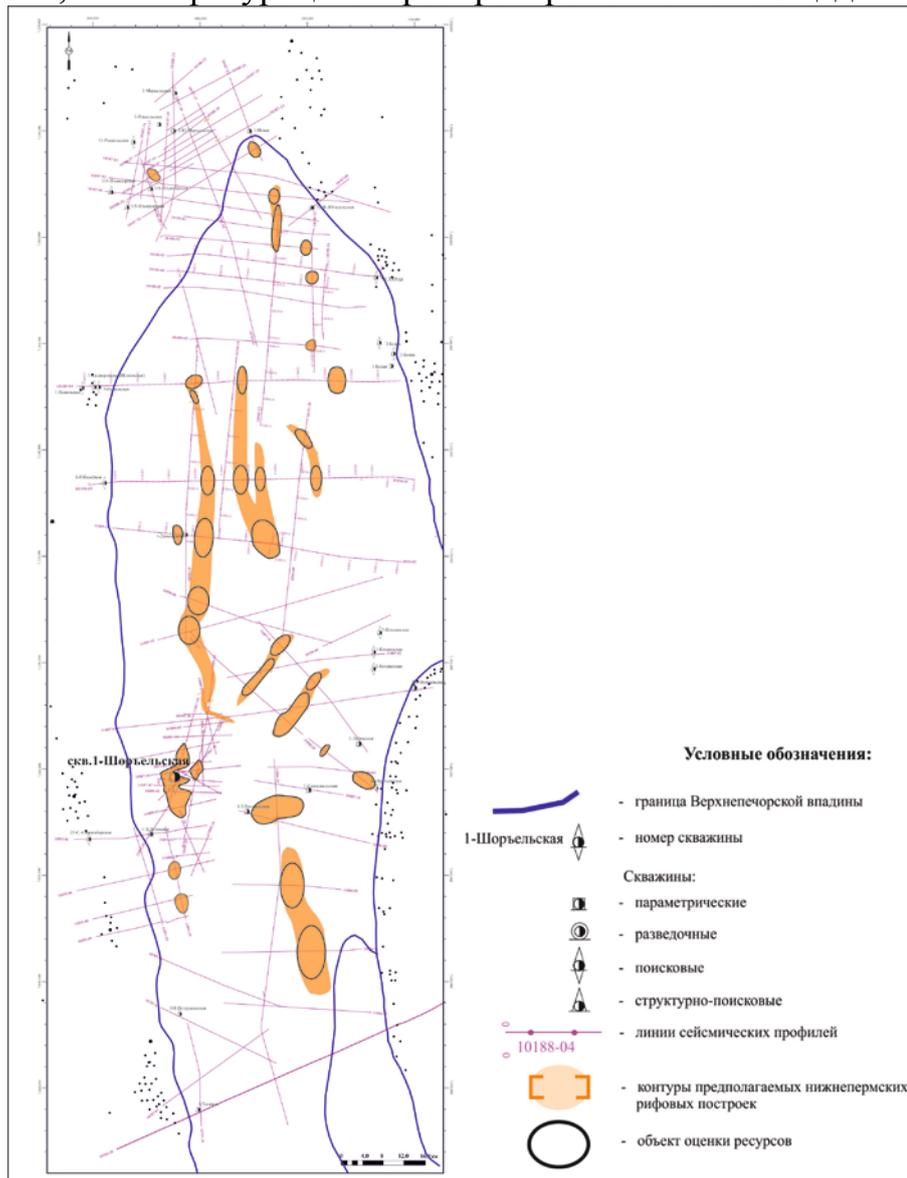


Рисунок 6. Сопоставление данных ГИС (скв. 1-Шорьельская) и сейсморазведки МОГТ-2D (составила Д.И. Гурова, 2017)

Также, как и в других районах прогиба, карбонатные постройки в Верхнепечорской впадине характеризуются меридиональным простиранием и небольшими размерами, среднее значение ширины - порядка 4 км. Встречаются как одиночные постройки, так и сооружения в виде прямых разветвленных полос, осложненных несколькими куполами (рис.7). Возможно, что выделенные аномалии могут быть частью одного большого рифа или нескольких атоллов. Для наиболее достоверной интерпретации карбонатных построек нижнепермского возраста необходима постановка сейсмики МОГТ-3D, результаты которой позволят наиболее точно установить границы рифовых построек, их конфигурацию и распространение по площади.



**Рисунок 7. Схема распространения предполагаемых нижнепермских рифовых построек в Верхнепечорской впадине (составила Д.И. Гурова, 2017)**

Непосредственно в Верхнепечорской впадине из карбонатных отложений нижней перми в 1989-1990 г.г. в скважинах 1-Козлаюская получен непромышленный приток нефти с фильтратом глинистого раствора объемом  $0,7 \text{ м}^3$  при депрессии 13.17 МПа за 124 мин (инт. 3200-3350 м), 3-Козлаюская - глинистый раствор, перемешанный с нефтью, объемом  $0,85 \text{ м}^3$  (инт.3192-

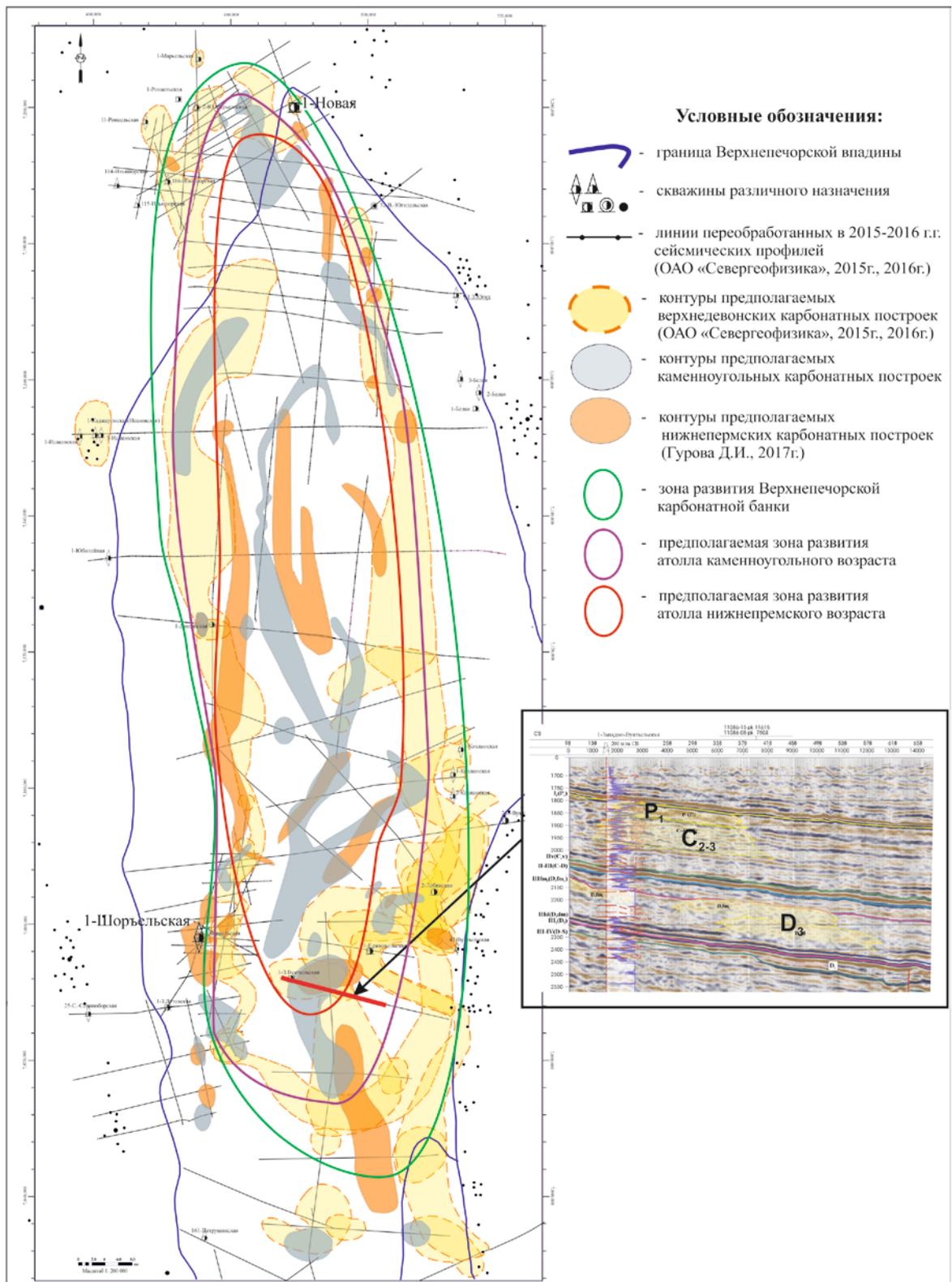
3311м). В скв. 11-Ронаельская по данным керна в интервале ассельско-сакмарских отложений (1203-1226 м) присутствуют выпоты нефти.

В карбонатном разрезе нижней перми сотрудниками ИПНГ РАН выделены несколько покрышек: регионально распространенная глинистая толща в кровле карбонатов - подошве кунгурского яруса, к которой приурочен горизонт  $P_k$  ( $P_{1k}$ ) и локальные пласты глин в артинских и ассельско-сакмарских отложениях, мощность которых не превышает 4-5 метров. Такие тонкие пласты глин также могут быть надежными флюидоупорами, поскольку по данным ГИС именно под ними уверенно в ряде случаев выделяются пласты нефтенасыщенных коллекторов, а над покрышками – водонасыщенные породы.

Скважина 1-Шорьельская пробурена в пределах выявленной автором карбонатной нижнепермской постройки. В разрезе нижнепермских отложений выделяются два локально распространенных пласта глин. Под ними – пласты нефтенасыщенных коллекторов мощностью 34,8 м и 9,8 м. Достаточно высокие значения удельных электрических сопротивлений по данным ПЗ и ИК в скв. 1-Шорьельская указывают на высокий коэффициент нефтенасыщенности коллекторов. Над покрышками уверенно выделяются водонасыщенные пласты, что указывает на то, что глины являются покрышками для залежей УВ под ними. ВНК залежей по данным ГИС устанавливается на отметках -2222 м и -2274 м. В районе скважины 1-Западно-Дутовская, пробуренной недалеко от скважины 1-Шорьельская, нижнепермские рифы по сейсмике не выделяются. При интерпретации данных ГИС 1-Западно-Дутовская под этими же покрышками коллекторы водонасыщены. Таким образом, **третье защищаемое положение обосновано.**

**Четвертое защищаемое положение:** разработана новая модель строения девонских, каменноугольных и нижнепермских рифовых построек в Верхнепечорской впадине: каменноугольные и нижнепермские рифовые постройки, также как и верхнедевонские, имеют кольцевую форму, но меньшего радиуса; строение разреза напоминает трапецию, где в основании расположены верхнедевонские рифы, выше каменноугольные, а в верхней ее части – нижнепермские. Данная модель позволяет повысить эффективность и уменьшить риски геолого-разведочных работ.

Кроме нижнепермских отложений автором выделены карбонатные постройки и в каменноугольных. В результате проведенных исследований выявлена определенная закономерность в строении каменноугольно-пермских отложений относительно рифовой верхнедевонской банки. Каменноугольные и нижнепермские рифовые постройки, также, как и верхнедевонские, имеют кольцевую форму, но меньшего радиуса. Скорей всего рост последующих карбонатных построек происходил на внутренних бортах более ранних (рис.8). Строение разреза напоминает трапецию, где в основании расположены верхнедевонские рифы, выше каменноугольные, а в верхней ее части – нижнепермские.



**Рисунок 8. Новая модель строения девонских, каменноугольных и нижнепермских рифовых построек в Верхнепечорской впадине (составила Д.И. Гурова, 2017)**

**В ГЛАВЕ 4** представлена оценка ресурсов для объектов в сульфатно-карбонатных отложениях серпуховского яруса и в карбонатных рифовых отложениях нижней перми. Ресурсы нефти оценены по категории D<sub>л</sub>. Оценка геологических ресурсов нефти осуществлялась объемным методом.

Для сульфатно-карбонатных серпуховских отложений оценка ресурсов выполнена для прогнозируемых залежей нефти в районе скв. 1-Новая и 1-Шорьельская. Извлекаемые ресурсы нефти категории Дл серпуховской залежи на Шорьельской структуре составляют порядка 2 млн. т., в районе скв.1-Новая составляют порядка 350 тыс. т.

На сегодняшний день структурных карт, построенных непосредственно по кровле нижнепермских рифов, нет, поэтому в качестве объектов оценки ресурсов были приняты постройки, выделенные автором, по кровле которых на временных разрезах отмечаются антиклинальные перегибы. Извлекаемые ресурсы объектов варьируют от 1 млн. до 15 млн. тонн. Суммарные извлекаемые ресурсы по нижнепермским объектам составляют 100 млн.т. **Четвертое защищаемое положение обосновано.**

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В пределах Предуральяского краевого прогиба нефтегазоносность осадочного чехла уже установлена, и на таких территориях как Верхнепечорская впадина необходимо лишь правильно выстроить последовательность дальнейших геологоразведочных работ.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие основные выводы:

1. Выполнена новая оценка перспектив нефтегазоносности каменноугольно-нижнепермских отложений Верхнепечорской впадины.

2. Установлена фазовая зональность распределения УВ для каменноугольно-нижнепермских отложений на территории Верхнепечорской впадины: залежи, расположенные гипсометрически ниже (в южной части впадины), содержат УВ легкого состава (в основном газ), тогда как залежи, расположенные выше (в северной части впадины) – более тяжелого (легкая нефть-нефть).

3. Используя некоторые приемы и критерии концепции Плей-анализа, обоснованы новые для Верхнепечорской впадины самостоятельные направления поисковых работ на открытие залежей УВ в серпуховских доломитах и нижнепермских рифах.

4. Доказано, что для формирования залежей УВ под ангидритами в серпуховских отложениях необходимо, чтобы пласт ангидрита (покрышка), который может быть маломощным (первые единицы метров), залегал непосредственно на коллекторе с наилучшими фильтрационно-емкостными свойствами, при этом амплитуда ловушек должна быть больше толщины пачки подангидритовых доломитов на величину погрешности структурных построений по данным сейсморазведки.

5. Установлено, что флюидоупорами для рифовых коллекторов нижнепермских отложений являются тонкие глинистые пласты у самой кровли рифовых коллекторов ассельского возраста, а не толща глин кунгурского возраста, как считалось ранее на основании аналогий с другими районами Тимано-Печорской провинции.

6. Структурные построения прогнозируемых залежей как для серпуховских отложений, так и для нижнепермских, необходимо проводить непосредственно по подошве флюидоупора (нижнего ангидрита и глинистого пласта в кровле рифа).

7. Установлена новая, ранее неизвестная закономерность в строении девонских, каменноугольных и нижнепермских рифовых образований в Верхнепечорской впадине. Каменноугольные и нижнепермские рифовые постройки, также, как и верхнедевонские, имеют кольцевую форму, но меньшего радиуса. Разрез имеет форму трапеции, где в основании расположены верхнедевонские рифы, выше каменноугольные, а в верхней ее части - нижнепермские.

8. Проведенная оценка ресурсов прогнозируемых залежей УВ в серпуховских и нижнепермских отложениях показала, что здесь возможно открытие мелких и средних по запасам залежей нефти.

### **Опубликованные работы по теме диссертации**

#### *а) издания, включенные в Перечень ВАК*

1. Риле Е.Б. Структуры и ловушки - степень заполнения углеводородами / Е.Б. Риле, **Д.И. Валиева (Гурова)** // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2010. – № 7. – С. 8-15.

2. Риле Е.Б. Разрывные нарушения и ловушки углеводородов в трехслойных природных резервуарах / Е.Б. Риле, **Д.И. Валиева (Гурова)** // Научно-технический сборник Вести газовой науки. – 2012. – № 1(9). – С. 34-40.

3. **Валиева (Гурова) Д.И.** О поисках залежей углеводородов в меж- и подангидритовых отложениях серпуховского возраста в Тимано-Печорской провинции / **Д.И. Валиева (Гурова)** // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2014. – № 6. – С. 44-51.

4. Риле Е.Б. Распространение среднефранско-визейских природных резервуаров углеводородов Тимано-Печорской НПП / Е.Б. Риле, **Д.И. Валиева (Гурова)**, С.А. Корнеева // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2015. – № 2. – С. 27-36.

5. **Гурова Д.И.** Перспективы нефтегазоносности нижнепермских карбонатных отложений Верхнепечорской впадины Предуральяского краевого прогиба / **Д.И. Гурова** // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2017. – №7. – С. 6-14.

6. Колоколова И.В. Прогноз нефтегазоносности карбонатных природных резервуаров Верхнепечорской впадины (Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция) / Колоколова И.В., **Гурова Д.И.**, Хитров А.М. // Геология нефти и газа. – 2021. – №1. – С. 19-29.

#### *б) другие издания*

1. Риле Е.Б. Заполнение углеводородами ловушек в трехслойных природных резервуарах / Е.Б. Риле, **Д.И. Валиева (Гурова)** // Георесурсы. Геоэнергетика. Геополитика. – 2010. – № 2 (2). – Режим доступа: <http://oilgasjournal.center.ru/file/andpicture-store-1/DEFAULT/com.arttechnics.andpicture.store.core.FileEntry/fileData/2757>

2. **Валиева (Гурова) Д.И.** Современная геологическая модель Ново-Сергиевского месторождения / **Д.И. Валиева (Гурова)** // Георесурсы. Геоэнергетика. Геополитика. – 2011. –

№ 1 (3). – Режим доступа: <http://oilgasjournal.center.ru/file/andpicture-store-1/DEFAULT/com.arttechnics.andpicture.store.core.FileEntry/fileData/2548>

3. **Валиева (Гурова) Д.И.** Современная геологическая модель Ново-Сергиевского месторождения / Д.И. Валиева (Гурова) // Сборник материалов II Международной конференции молодых ученых и специалистов «Ресурсно-геологические и методические аспекты освоения нефтегазоносных бассейнов» (Санкт-Петербург, ВНИГРИ, 2011 г.) – С. 154-162

4. **Валиева (Гурова) Д.И.** Геологические основы выделения перспективных объектов в палеозойских отложениях Верхнепечорской впадины / Д.И. Валиева (Гурова), И.В. Колоколова, Е.А. Царева // Сборник II международной научно-практической конференции «Сочи 2012. Проблемы геологии и геофизики нефтегазовых бассейнов и резервуаров» (Сочи, 2-6 июня 2012 г.) – 1 электрон.опт.диск (CD-ROM)

5. **Валиева (Гурова) Д.И.** Новые направления поисков и разведки залежей углеводородов в пределах Верхнепечорской впадины ТПП / Д.И. Валиева (Гурова), И.В. Колоколова, Е.А. Царева // Сборник научно-практической конференции «Комплексное изучение и освоение сырьевой базы нефти и газа Севера Европейской части России» (Санкт-Петербург, ВНИГРИ, 2012 г.) – С.54-55

6. **Валиева (Гурова) Д.И.** Покрышки залежей углеводородов и ресурсный потенциал недр Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции / Д.И. Валиева (Гурова), И.В. Колоколова, М.Н. Попова, А.М. Хитров // Сборник научно-практической конференции «Комплексное изучение и освоение сырьевой базы нефти и газа Севера Европейской части России» (Санкт-Петербург, ВНИГРИ, 2012 г.) – С. 24-29

7. **Валиева (Гурова) Д.И.** Перспективы подангидритовых отложений серпуховского возраста Тимано-печорской провинции [Электронный ресурс] / Д.И. Валиева (Гурова) // Георесурсы. Геоэнергетика. Геополитика. – 2013. – № 2 (8). – Режим доступа: [http://oilgasjournal.ru/vol\\_8/valieva.pdf](http://oilgasjournal.ru/vol_8/valieva.pdf)

8. **Валиева (Гурова) Д.И.** О перспективах поисков залежей нефти в серпуховских природных резервуарах Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции [Электронный ресурс] / Д.И. Валиева (Гурова), М.Н. Попова // Материалы XVI Геологического съезда Республики Коми, 15-17 апреля 2014г. – Режим доступа: [http://geo.komisc.ru/images/stories/conf/Geo16\\_2014/Tom%20III/025-026.pdf](http://geo.komisc.ru/images/stories/conf/Geo16_2014/Tom%20III/025-026.pdf)

9. **Валиева (Гурова) Д.И.** Новые залежи в старых скважинах и рентабельность их освоения / Д.И. Валиева (Гурова), М.Н. Попова, А.М. Хитров // Сборник материалов IV международной конференции Арктической нефтегазовой недели (Москва, 1-3 октября 2014г.) – С. 46-47.

10. Жилина И.В. О границах Российского шельфа / И.В. Жилина, Д.И. Гурова // Сборник статей 1 сессии международной научной конференции "Общество, эконмика и право - 2016" (Москва, 29-30 марта, 2016г.) – С. 99-105

11. **Гурова Д.И.** Новые направления поисков залежей углеводородов в каменноугольно-нижнепермских отложениях Верхнепечорской впадины [Электронный ресурс] / Д.И. Гурова, И.А. Ушаков, И.Н. Коновалова // Актуальные проблемы нефти и газа. – 2017. – № 2(17). – Режим доступа: [http://oilgasjournal.ru/issue\\_17/gurova-ushakov-konovalova.html](http://oilgasjournal.ru/issue_17/gurova-ushakov-konovalova.html)

12. **Гурова Д.И.** Органогенные постройки палеозоя Верхнепечорской впадины Тимано-Печорской провинции и их ресурсный потенциал [Электронный ресурс] / Д.И. Гурова, М.Н. Попова, А.М. Хитров // Актуальные проблемы нефти и газа. – 2018. – № 3(22). – Режим доступа: [http://oilgasjournal.ru/issue\\_22/gurova.html](http://oilgasjournal.ru/issue_22/gurova.html)