

На правах рукописи

Садыкова Яна Владиславовна

ПАЛЕОГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ  
НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ВЕРХНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ  
ЮЖНЫХ РАЙОНОВ ОБЬ-ИРТЫШСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

специальность 25.00.07 – Гидрогеология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата геолого-минералогических наук

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Яна Садыкова' (Yana Sadikova), written in a cursive style.

Томск – 2012

**Работа выполнена** в Федеральном бюджетном учреждении науки Институте нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук

**Научный руководитель:** кандидат геолого-минералогических наук,  
Новиков Дмитрий Анатольевич

**Официальные оппоненты:** Матусевич Владимир Михайлович,  
доктор геолого-минералогических наук,  
профессор, Тюменский государственный  
нефтегазовый университет, профессор  
кафедры геологии месторождений нефти и  
газа

Назаров Александр Дмитриевич,  
кандидат геолого-минералогических наук,  
доцент, Национальный исследовательский  
Томский политехнический университет,  
доцент кафедры гидрогеологии, инженерной  
геологии и гидрогеоэкологии

**Ведущая организация:** Открытое акционерное общество «Томский  
научно-исследовательский и проектный институт нефти и газа»

**Защита диссертации** состоится 30 марта в 12 часов 00 минут на заседании диссертационного совета ДМ 212.269.03 при ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» по адресу: г. Томск, пр. Ленина, 2а, строение 5, НИ ТПУ, 20 корпус, аудитория 504

С диссертацией можно ознакомиться в научно-технической библиотеке ФГБОУ ВПО НИ ТПУ

Автореферат разослан «24» февраля 2012 г.

**Ученый секретарь**  
диссертационного совета,  
к. г.-м.н.



Лепокурова О.Е.

## Общая характеристика работы

**Актуальность работы.** В последние годы растет интерес к освоению нефтегазовых ресурсов южной части Обь-Иртышского междуречья, выражающийся в увеличении объемов геолого-разведочных работ и переходе на новые методы интерпретации получаемой геологической информации. В рассматриваемом районе основные перспективы нефтегазоносности связаны с васюганской свитой и ее возрастными аналогами, в которых сосредоточено большинство открытых на этой территории месторождений нефти и газа. Формирование верхнеюрских отложений в приближенных к обрамлению Западно-Сибирской геосинеклизы районах происходило в переходной области седиментации (от морских к прибрежно-континентальным условиям). Проблема выявления и детального картирования перспективных нефтегазоносных объектов в верхнеюрском комплексе вызвана сложным характером распределения коллекторов и их пространственных взаимоотношений с флюидопорами, что предопределяет приуроченность залежей нефти и газа к сложнопостроенным структурно-литологическим и структурно-стратиграфическим ловушкам.

Проведение детальных палеогидрогеологических реконструкций верхнеюрского комплекса включает в себя анализ новейших данных по стратиграфии, тектонике, гидрогеологии и базируется на обработке и интерпретации материалов глубокого бурения, геофизических исследований скважин, термобарических условий, опробования пластов, химического анализа состава подземных вод, водорастворенных газов и нефтей. Палеогидрогеологические реконструкции позволяют не только наиболее достоверно обосновать прогноз нефтегазоносности, но и решить ряд фундаментальных вопросов гидрогеологии: 1) выявить влияние обстановок осадконакопления на формирование состава подземных вод; 2) установить причины возникновения гидрогеохимических аномалий; 3) определить основные направления миграции флюидов; 4) оценить объем отжатых элизионных вод; 5) откартировать внутренние скрытые области питания и разгрузки подземных вод; 6) оконтурить зоны генерации и аккумуляции углеводородов (УВ).

На примере южных районов Обь-Иртышского междуречья предложен оптимальный комплекс палеогидрогеологических критериев прогноза перспектив нефтегазоносности терригенных отложений верхнеюрского возраста Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна.

**Объектом** исследований является верхнеюрский гидрогеологический комплекс южных районов Обь-Иртышского междуречья.

**Цель работы** - разработка оптимального комплекса критериев для оценки перспектив нефтегазоносности верхнеюрских отложений южных районов Обь-Иртышского междуречья.

**Научная задача.** На основе комплексного анализа геохимии подземных вод, термобарических условий, данных ГИС, результатов испытания скважин и новейшей геологической информации провести палеогидрогеологические реконструкции верхнеюрских отложений южной части Обь-Иртышского междуречья, и на основе полученных критериев оценить перспективы их нефтегазоносности.

Поставленная задача решалась **позатпно**:

1. проведена гидрогеологическая стратификация разреза, изучены гидродинамические условия, геотермический режим недр и гидрогеохимическая зональность верхнеюрского комплекса;

2. выполнена периодизация гидрогеологической истории бассейна, выявлены палеогидрогеохимические условия захоронения сингенетических подземных вод, установлены основные генетические типы подземных вод верхнеюрского гидрогеологического комплекса, оценены основные факторы, влияющие на формирование гидрогеохимических аномалий;

3. на основе первоначальных мощностей верхнеюрских отложений, выполнены палеогидродинамические реконструкции и дана количественная оценка объемов отжатых вод в условиях элизионного водообмена;

4. обоснован комплекс палеогидрогеологических критериев нефтегазоносности, на основе которого даны рекомендации для постановки дальнейших нефтегазопоисковых работ в регионе.

**Фактический материал и методы исследования.** Основой для научных исследований послужили собранные в производственных и научных организациях данные промысловой геофизики (каротажные диаграммы ПС, КС, ИК, ГК, НГК по 578 скважинам) и результаты испытания скважин (2950 объектов), химического анализа пластовых вод (870 проб) и водорастворенных газов (135 проб), замеров пластовых давлений (222) и температур (770). Все собранные материалы были сведены в электронную базу данных объемом 3956 записей с последующей разбраковкой.

Изучение химического и газового состава подземных вод и их типизация проводилась по гидрогеологическим наборам признаков (количественные и качественные показатели макрокомпонентного состава вод, термобарические и геологические признаки их распространения) и осуществлялось с помощью методов математической статистики. Для решения поставленной задачи применялись сравнительные, комплексные и регионально-гидрогеологические подходы.

Теоретической основой работы является осадочно-миграционная теория нефтидогенеза. Основные методы исследований - актуализм, сравнительно-исторический и статистический анализ.

В работе применялись классификации тектонических элементов (Конторович и др., 2001), химического состава подземных вод С.А. Щукарева (1934), коэффициентов напряженности гидродинамического

поля М.Б. Букаты (2001), генетических типов подземных вод А.А. Карцева с соавторами (1969, 1986) и др.

Для проведения палеогидрогеохимических реконструкций и периодизации гидрогеологической истории применялись методики А.А. Карцева с соавторами (1969). Для палеогидродинамических реконструкций и оценки объемов отжатых флюидов использовались методики Г.И. Алексеева с соавторами (1982), Ю.В. Мухина (1965), Г.П. Яковсона (1973) и др.

На начальном этапе работы автор опирался на стратиграфические разбивки скважин, представленные С.В. Рыжковой (ИНГГ СО РАН). Затем они были отредактированы с учетом каротажа, и на их основе была составлена база данных стратиграфических разбивок по 579 скважинам.

Фашиальный анализ оксфордского и волжского горизонтов проводился по материалам ГИС с помощью электрометрических моделей фаций, предложенных В.С. Муромцевым (1984) и адаптированных для верхнеюрских отложений юго-восточных районов Западной Сибири В.Б. Белозеровым (1984).

Для хранения и обработки информации использовались средства пакетов Excel, Access, Statistica. Картопостроение выполнялось на основе составленной автором базы данных и полученных статистических зависимостей в программе по построению и преобразованию числовых моделей геолого-геофизических поверхностей Surfer (GoldenSoftware), GridMaster (ИНГГ СО РАН). Финальная обработка картографического материала проводилась в среде пакета CorelDRAW.

**Научная новизна, личный вклад.** На основе обширного фактического материала впервые проведено комплексное изучение состава подземных вод и водорастворенных газов, гидродинамических условий и геотермического режима недр южных районов Обь-Иртышского междуречья. Выявлены гидрогеохимические аномалии в пределах верхнеюрского комплекса и установлены причины их возникновения. Проведены детальные палеогидрогеохимические и палеогидродинамические реконструкции. Выполнена количественная оценка объемов элизионных вод, отжатых из верхнеюрских отложений, дан прогноз перспектив нефтегазоносности верхнеюрского комплекса южных районов Обь-Иртышского междуречья по палеогидрогеологическим данным.

Впервые составлен комплект электронных карт общей минерализации подземных вод, распределения различных макро- и микрокомпонентов, термобарических условий, толщин водоупоров, палеогидрогеохимических схем с элементами фашиальной зональности и современной гидрогеохимии, составленных на начало оксфордского и волжского веков, генетической характеристики подземных вод верхнеюрского комплекса и объемов элизионных вод, разуплотненных толщин верхневасюганского водоносного, баженовского, георгиевского и

нижневасюганского водоупорных горизонтов, палеогидродинамических разрезов верхнеюрского комплекса и прогноза перспектив нефтегазоносности южных районов Обь-Иртышского междуречья по палеогидрогеологическим данным.

Изучение гидрогеологии региона и проведение палеогидрогеологических реконструкций проводилось при финансовой поддержке РФФИ (проекты: 10-05-00442, И; 11-05-98003, И) и гранта Лаврентьевского конкурса молодежных проектов СО РАН.

**Практическая значимость и реализация работы.** Детальный анализ всех имеющихся материалов позволил обосновать оптимальный комплекс палеогидрогеологических критериев нефтегазоносности, с помощью которых был составлен прогноз перспектив нефтегазоносности с перечнем перспективных локальных объектов в пределах верхнеюрских отложений южных районов Обь-Иртышского междуречья для последующего проектирования геологоразведочных работ. Предложенный комплекс палеогидрогеологических критериев нефтегазоносности целесообразно использовать при поисково-разведочных работах на нефть и газ в пределах мезо-кайнозойского разреза Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции.

**Апробация работы.** Основные результаты исследований по теме диссертации докладывались и обсуждались на конференциях, совещаниях и симпозиумах различного уровня: Международном симпозиуме им. академика М.А. Усова студентов, аспирантов и молодых учёных «Проблемы геологии и освоения недр», г. Томск, 2005 г.; Всероссийской молодежной конференции «Строение литосферы и геодинамика», г. Иркутск, 2009, 2011гг.; Всероссийском совещании по подземным водам востока России «Подземные воды востока России», г. Тюмень, 2009; Международной академической конференции «Состояние, тенденции и проблемы развития нефтегазового потенциала Западной Сибири» г. Тюмень, 2009 г.; The Russian-French Workshop on Catalysis, Petrochemistry and Biomass for Young Scientists, г. Омск, 2010 г.; International Conference «New Discoveries through integration of Geosciences», г. Санкт-Петербург, 2010 г.; Всероссийской научной конференции с международным участием «Проблемы гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии», г. Томск, 2010 г.; Дальневосточной междисциплинарной молодежной научной конференции «Современные методы научных исследований», г. Владивосток, 2011г.

По теме диссертации опубликовано 13 работ, в том числе в журнале «Известия ВУЗов. Нефть и газ». Еще одна работа принята в печать в журнал «Геология нефти и газа».

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, шести глав и заключения, общим объемом 226 страниц, включая 76 рисунков, 2 графических приложения, 15 таблиц и список литературы 212 наименований.

В процессе работы автор пользовался советами и консультациями докторов геолого-минералогических наук С.Л. Шварцева, В.С. Кусковского, А.Н. Фомина, кандидатов геолого-минералогических наук Д.А. Новикова, А.Ф. Сухоруковой, С.В. Рыжковой, Л.Г. Вакуленко, С.А. Моисеева, С.Ю. Беляева, О.В. Елишевой, сотрудника лаборатории сейсмогеологического и математического моделирования природных нефтегазовых систем М.А. Фомина, которым автор выражает глубокую признательность за постоянную поддержку и неоценимую помощь, оказанную на разных этапах подготовки диссертационной работы.

Особую признательность хочется выразить научному руководителю кандидату геолого-минералогических наук Д.А. Новикову за постоянное внимание, полезное обсуждение результатов исследований, ценные советы и замечания при написании данной работы.

### **ОСНОВНЫЕ ЗАЩИЩАЕМЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

***Положение первое: Гидрогеологические условия верхнеюрского водоносного комплекса в пределах южных районов Обь-Иртышского междуречья характеризуются наличием обширных гидрогеохимических аномалий. Их возникновение является следствием гидрогеологической истории развития бассейна, особенностей элизионного водообмена и процессов латеральной и вертикальной миграции флюидов.***

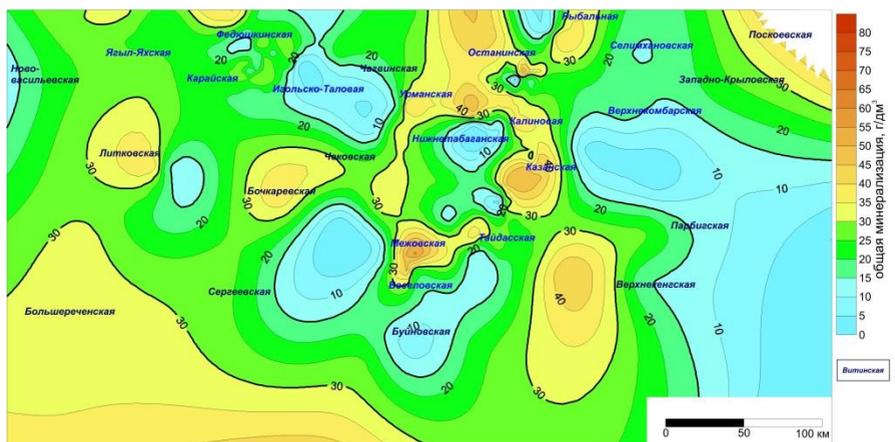
Изучение геохимии подземных вод нижнего гидрогеологического этажа Западно-Сибирского мегабассейна было начато в середине 50-х годов XX-го века М.С. Гуревичем, Б.Ф. Маврицким, О.В. Равдоникас, А.А. Розиным. В дальнейшем изучении состава подземных вод и водорастворенных газов бассейна, гидрогеохимической зональности, геохимии отдельных элементов занимались Г.П. Богомяков, А.Э. Конторович, Н.М. Кругликов, В.М. Матусевич, А.Д. Назаров, В.В. Нелюбин, Б.П. Ставицкий, Л.Г. Учителева, С.Л. Шварцев и др.

Формирование подземных вод верхнеюрского гидрогеологического комплекса происходило в эпохи трансгрессии моря. Источником служили талассогенные воды, которые во время длительных элизионных этапов захоронялись совместно с богатыми органическим веществом морскими глинистыми осадками.

С момента захоронения седиментогенные воды активно вовлекаются в сложные процессы преобразования их состава. В пластах-коллекторах идут процессы элизионного водообмена, латеральной и вертикальной миграции флюидов, смешения различных генетических типов вод, катагенетического и дигенетического преобразования водовмещающих пород и взаимодействия в системе «вода-порода-газ-органическое вещество». Вследствие перечисленных факторов современный химический состав подземных вод является вторичным продуктом эволюции осадочного бассейна.

В пределах верхнеюрского комплекса распространены подземные воды хлоридного натриевого состава (по С.А. Щукареву) с величиной общей минерализации от 2,6 до 49 г/дм<sup>3</sup> и фоновым значением 25-30 г/дм<sup>3</sup>. Анализ изменения общей минерализации подземных вод выявил ее увеличение по мере удаления от структур Внешнего пояса Западно-Сибирской геосинеклизы (рис. 1). Закартированы гидрогеохимические аномалии повышенной (> 30 г/дм<sup>3</sup>) и пониженной (< 15 г/дм<sup>3</sup>) минерализации. Рассмотрим возможные причины и механизмы их возникновения.

Многие исследователи связывают наличие обширных зон маломинерализованных вод в пределах верхнеюрского комплекса Западно-Сибирского артезианского бассейна с процессами элизионного водообмена (Нестеров, 1969). Только что образовавшиеся субаквальные илы могут содержать до 80-90 % воды (седиментогенной), захваченной ими из водоёма. По мере уплотнения пород происходит уменьшение пористости и водосодержания. На глубинах более 3 км происходит также выжимание связанной воды в результате термодегидратации различных минералов осадочных пород (Мухин, 1965; Алексеев и др., 1982).



**Рис. 1. Карта общей минерализации подземных вод верхнеюрского комплекса южных районов Обь-Иртышского междуречья.**

1-названия площадей

Полученные данные свидетельствуют о том, что на больших глубинах происходит масштабное отжатие вод из глинистых пород. По данным Л.С. Маныловой (1993) из глин баженовского и георгиевского водоупорных горизонтов юго-восточной части Западно-Сибирского мегабассейна до 50-70 % вод отжалось до конца сеномана. Оставшаяся часть (20-37 %) была отжата в течение кайнозойского времени. К настоящему времени верхнеюрские отложения практически полностью уплотнены, из них отжато 97 % всей поровой воды.

В песчаниках верхнеюрского комплекса изначально находились седиментогенные и древние инфильтрогенные воды, которые поступали во время регрессионных этапов развития осадочного бассейна. Затем они смешивались с водами, отжимаемыми из глинистых осадков баженовского, георгиевского и нижневасюганского водоупорных горизонтов в процессе элизионного водообмена. По мере погружения песчаных пластов в них постоянно поступали новые порции опресненных поровых растворов, которые в участках с застойным водообменом могут существовать до настоящего времени и оказывать влияние на гидрогеохимическую зональность.

Изучение распределения мощностей флюидоупоров выявило зависимость между суммарными толщинами глин баженовской и георгиевской свит и величиной общей минерализации подземных вод верхнеюрского гидрогеологического комплекса. Зонам с максимальными мощностями глин соответствуют аномалии пониженной минерализации (Витинская, Парбигская, Сергеевская и др. площади), а зонам с минимальными толщинами – аномалии повышенной минерализации (Межовская, Новологиновская, Литковская и др.).

Таким образом, элизионный водообмен является одним из ведущих факторов, влияющих на изменение состава подземных вод в процессе эволюции осадочного бассейна.

Многие исследователи отмечают, что на гидрогеохимическую зональность в пределах Западно-Сибирского артезианского бассейна большое влияние оказывает вертикальная миграция подземных вод и рассолов из нижезалегающих отложений в вышезалегающие (Кругликов и др., 1985; Розин, 1977 и др.).

Нижне-среднеюрские отложения в пределах южных районов Западно-Сибирского бассейна характеризуются фрагментарностью распространения. Нижнеюрские отложения (урманская, тогурская и салатская (пешковская) свиты) заполняли отрицательные тектонические элементы в кровле палеозойского фундамента, полностью выклиниваясь на бортах крупных положительных структур.

Зоны полного отсутствия нижнеюрских и сокращенного разреза среднеюрских отложений были экспертно оценены как участки с наиболее вероятным наличием межпластовых перетоков из палеозоя в вышезалегающие толщи. Проведенный сравнительный анализ химического состава подземных вод подтвердил наличие гидрогеохимических аномалий переточного типа в пределах Баклянской, Верх-Тарской, Нижне-Табаганской и др. площадей. Схожесть подземных вод верхнеюрского, нижне-среднеюрского и палеозойского гидрогеологических комплексов проявилась как по величине общей минерализации, так и по содержанию макро- ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ) и микрокомпонентов (I, Br, B,  $\text{NH}_4$ ). Сопоставление данных, полученных при сравнительном анализе состава

подземных вод различных комплексов, и карты распространения ниже-среднеюрских отложений показало, что пластовые перетоки тяготеют к зонам, находящимся вблизи областей отсутствия ниже-среднеюрских отложений.

Формирование келловейских отложений исследуемой территории происходило в переходной области седиментогенеза, в зоне смены преимущественно морских обстановок осадконакопления (нижевасюганская подсвета) к прибрежно-континентальным (татарская и наунакская свиты). При составлении карты толщин нижевасюганского водоупорного горизонта установлено, что в юго-западном и юго-восточном направлении глинистый нижевасюганский горизонт опесчанивается и перестает выполнять функцию водоупора. Здесь можно предположить наличие межпластовых перетоков из ниже-среднеюрского и палеозойского гидрогеологических комплексов в вышезалегающие песчаные пласты верхней юры. Совмещение выявленных гидрогеохимических аномалий и карты толщин глин нижевасюганского водоупорного горизонта подтверждает приуроченность гидрогеохимических аномалий (повышенная минерализация) к участкам выклинивания нижевасюганского водоупорного горизонта (Пограничная, Западно-Калгачская, Казанская и др. площади).

Установленные закономерности по распределению минерализации подземных вод и их состава находятся в тесной связи с геологической эволюцией осадочного бассейна, генезисом, условиями залегания и движения подземных вод. Проявление зон повышенной минерализации связано с процессами восходящей миграции вод из нижележащих отложений, вследствие тектонических, литологических и гидродинамических факторов. Возникновение зон пониженной минерализации связано со смешением седиментогенных вод с элизионными. Помимо рассмотренных факторов особую фундаментальную роль, начиная с иловой стадии, приобретает система «вода-порода-газ-органическое вещество».

***Второе положение: Палеогидрогеохимические реконструкции бассейна и особенности состава современных подземных вод позволяют обосновать наличие в верхнеюрском гидрогеологическом комплексе седиментогенных, древних инфильтрогенных и конденсатогенных вод. На настоящем этапе развития нефтегазоводоносной системы доминируют процессы смешения установленных генетических типов вод.***

Для характеристики сингенетичных вод верхнеюрского комплекса были составлены схематические палеогидрогеохимические карты с элементами фациальной зональности и современной гидрогеохимии (химический тип подземных вод и величина общей минерализации). Первая карта отражает процесс накопления осадков и захоронения сингенетичных вод верхневасюганского водоносного горизонта, а вторая - процесс накопления осадков и вод куломзинско-георгиевского водоупорного

горизонта (наиболее глубоководного бассейна «баженовского» моря). Палеогеографическая основа была составлена по результатам фациальной диагностики верхнеюрских отложений по ГИС (550 скважин) по методикам В.Б. Белозерова (Белозеров и др., 1984) и В.С. Муромцева (1984), с использованием атласа литолого-палеогеографических карт СССР (Атлас..., 1966) и палеогеографических карт «Палеоландшафты Западной Сибири в юре, мелу и палеогене» (Гольберт и др., 1968).

Можно предположить, исходя из метода актуализма, что в прошлые геологические эпохи формирование ионно-солевого состава вод в континентальных и морских обстановках обуславливалось теми же факторами и являлось результатом тех же процессов, что и в настоящее время. Изучение данных по геохимии современных иловых вод (Шишкина, 1972), солёности мирового океана (Алексин и др., 1984; Попов и др., 1979), состава вод зоны гипергенеза континентов (Шварцев, 1998) позволили оценить значения минерализации и основной состав макрокомпонентов сингенетичных пластовых вод верхнеюрского комплекса.

В начале оксфорда южная часть Обь-Иртышского междуречья представляла собой морской бассейн, унаследованный от келловея и незначительно обмелевший в результате начавшейся регрессии. «Оксфордское» море с юго-западной и юго-восточной сторон было обрамлено возвышенными участками суши, являющимися его берегами. В их пределах преобладали континентальные и прибрежно-континентальные обстановки осадконакопления и формировались наукаская и татарская свиты. Наиболее возвышенная часть на юго-востоке была представлена аллювиально-озерной равниной с типично континентальными фациальными отложениями. В этой части бассейна захоронялись наиболее пресные и солоноватые метеогенные воды с минерализацией от 0,1 до 2,0 г/дм<sup>3</sup> с преобладанием в составе ионов  $\text{HCO}_3^-$  и  $\text{Ca}^{2+}$ .

В северо-западном направлении континентальные отложения постепенно сменялись дельтовыми и прибрежно-континентальными, а затем и прибрежно-морскими. В пределах областей накопления дельтовых и прибрежно-континентальных отложений захоронялись солоноватые воды с минерализацией 2,0-5,0 г/дм<sup>3</sup> с преобладанием в составе ионов  $\text{Cl}^-$  и  $\text{Na}^+$ , при повышенном содержании  $\text{HCO}_3^-$  и  $\text{Ca}^{2+}$ . Такой состав являлся следствием смешения в области дельты пресных вод с морскими. Далее в северо-западном направлении дельтовые и прибрежно-морские отложения сменяются еще более мористыми осадками островной части шельфа и островной суши. Здесь формировались солоноватые воды с минерализацией от 5 до 15 г/дм<sup>3</sup> с преобладанием в составе ионов  $\text{Cl}^-$  и  $\text{Na}^+$  при повышенном содержании ионов  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$ . В наиболее погруженной северо-западной части бассейна накапливались морские и мелководно-морские отложения и, соответственно, захоронялись наиболее соленые талассогенные воды с

минерализацией от 15 до 20 г/дм<sup>3</sup> с преобладанием в составе ионов Cl<sup>-</sup> и Na<sup>+</sup>, при повышенном содержании ионов Mg<sup>2+</sup>.

В середине оксфорда произошла регрессия. На изучаемой территории повсеместно преобладали континентальные обстановки осадконакопления, что подтверждается аллювиально-озерно-болотным генезисом отложений межугольной части верхневасюганской подсвиты. Накопившиеся ранее осадки подверглись эрозии. В зоне активного водообмена за счет процессов инфильтрации и замещения талассогенных вод были распространены пресные и солоноватые метеогенные воды с минерализацией до 2 г/дм<sup>3</sup>, с преобладанием в составе кальция и гидрокарбонат-иона. В конце оксфорда началась новая волна трансгрессии. Море затопило расчлененную аллювиально-озерную равнину с северо-запада. Надугольная часть разреза верхневасюганской свиты накапливалась преимущественно в мелководно-морских и прибрежно-морских обстановках (пляжи). К концу верхнего оксфорда произошла регрессия, которая продлилась до начала кимериджа. Осадки надугольной толщи подверглись интенсивной эрозии, следствием чего является выпадение из разреза части песчаных пластов. Процессы эрозии способствовали инфильтрации пресных метеогенных вод в породы-коллекторы сформировавшегося верхневасюганского водоносного горизонта.

В начале кимериджа вновь началась трансгрессия морского бассейна, о чем свидетельствует широко распространенная, залегающая в основании георгиевской свиты, барабинская пачка, представляющая собой типичный базальный трансгрессивный пласт. В начале волжского этапа изучаемая территория была затоплена глубоководным морем, за исключением наиболее приподнятой юго-восточной части, в которой были распространены отложения островной части шельфа и прибрежно-морской равнины (марьяновской свиты). Наиболее глубоководная часть морского бассейна находилась на севере исследуемой территории, ее границы приблизительно соответствуют контурам Нюрольской мегавпадины. В волжское время в бассейне седиментации захоронялись талассогенные солоноватые и соленые воды, соответствующие морской обстановке с соленостью вод от 5 г/дм<sup>3</sup> (в мелководной юго-западной части) до 35 г/дм<sup>3</sup> (в наиболее глубоководной северной части) морского бассейна. В составе вод преобладали ионы Cl<sup>-</sup> и Na<sup>+</sup> при повышенном содержании ионов Mg<sup>2+</sup>.

Следует подчеркнуть, что стабильное чередование трансгрессивно-регрессивных этапов при возникновении верхнеюрской водонапорной системы играло важную роль в процессах формирования фонового состава подземных вод. Регулярная смена инфильтрационных и элизионных этапов совместно с процессами латеральной и вертикальной миграции способствовали разбавлению седиментогенных вод древними инфильтрогенными.

В процессе диагенеза и катагенеза в системе «вода-порода-газ-органическое вещество» происходят значительные преобразования химического состава погребенных вод, их смешение с термодегидратационными и элизионными водами. Анализ изменения основных генетических коэффициентов подземных вод верхнеюрских отложений в южных районах Обь-Иртышского междуречья выявил, что доминируют метаморфизованные седиментогенные воды, характеризующиеся величиной общей минерализации  $> 20 \text{ г/дм}^3$ , значениями Cl/Bг коэффициента от 58 до 287 и гNa/гCl от 0,66 до 0,89. Инфильтрогенные воды распространены фрагментарно в пределах северной и центральной частей исследуемой территории. Они характеризуются величиной общей минерализации от 7 до  $20 \text{ г/дм}^3$ , значениями Cl/Bг коэффициента от 280-789, гNa/гCl коэффициента— от 0,80 до 3,25.

Установленное распространение генетических типов подземных вод подтверждает выявленные особенности осадконакопления в верхнеюрскую эпоху. Совместно с морскими осадками захоронялись преимущественно соленые талассогенные воды, вследствие чего наблюдается их доминирование на исследуемой территории. Так как в течении келловей-среднеоксфордского и верхнеоксфордского гидрогеологических циклов соленость морских вод не превышала  $20 \text{ г/дм}^3$  (по данным И.Н. Ушатинского и В.В. Сапьяника), то доминируют седиментогенные воды из опресненных водоемов. Во время инфильтрационных этапов в бассейн поступали пресные метеогенные воды, они просачивались в породы верхневасюганского водоносного горизонта и смешивались с седиментогенными водами, частично разбавляя и опресняя их. Следствием этих процессов является выявление зон развития древних инфильтрогенных вод, в различной степени смешанных с седиментогенными.

Как показали результаты изучения вертикальной гидрогеохимической зональности, в пределах южных районов Обь-Иртышского междуречья, вблизи газоводяных контактов, следует ожидать проявления конденсатогенных вод, формирование которых происходило одновременно с формированием залежей углеводородов. Подтверждение этому мы находим при анализе гидрогеохимических материалов по Западно-Останинской, Нижнетабаганской, Герасимовской и др. площадям. Подземные воды этого генетического типа распространены локально и характеризуются низкими значениями минерализации ( $< 7 \text{ г/дм}^3$ ) и высокой газонасыщенностью.

Таким образом, в пределах верхнеюрского комплекса наиболее распространены метаморфизованные седиментогенные и инфильтрогенные воды, проникшие с дневной поверхности во время регрессии морского бассейна и в разной степени смешанные в последующие геологические эпохи. Локальным распространением вблизи углеводородных залежей пользуются конденсатогенные воды. Необходимо подчеркнуть высокую

важность процессов смешения различных генетических типов вод, доминирующих в настоящее время в верхнеюрском комплексе.

**Третье положение:** *Палеогидродинамический анализ позволил выявить внутренние области питания подземных вод (палеопьезомаксимумы), характеризующиеся суммарными объемами отжатых элизионных вод от 50 до 80 млн. м<sup>3</sup>/км<sup>2</sup>, и внутренние области разгрузки (палеопьезоминимумы), являющиеся потенциальными зонами аккумуляции углеводородов.*

Методики количественной оценки объемов элизионных флюидов разрабатывались В.П. Адиловым, Г.И. Алексеевым, М.С. Бурштаром, И.К. Гавич, А.А. Карцевым, Ю.М. Качаловым, В.В. Колодием, Ю.В. Мухиным, И.И. Нестеровым, А.М. Овчинниковым, Ф.П. Самсоновым, Б.П. Ставицким, Г.П. Якобсоном и многими другими.

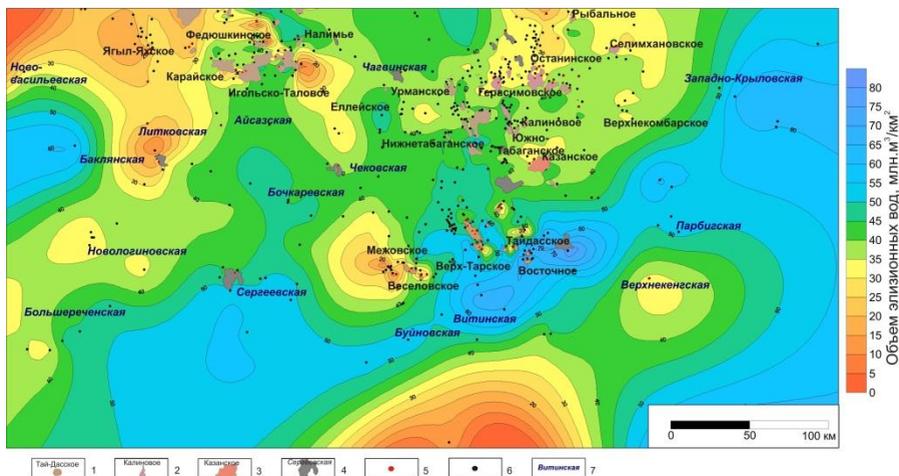
При погружении на глубину породы постепенно уплотняются, их пористость снижается, а плотность увеличивается, что приводит к выжиманию воды из порового пространства. Следовательно, объем элизионных (отжатых) вод зависит, прежде всего, от степени уплотнения и литологического состава пород. Методики определения и расчеты объема отжатых вод из уплотняющихся глинистых отложений изложены в работах М.С. Бурштара, Ю.В. Мухина, И.И. Нестерова и многих других исследователей. В работе использованы формулы для расчета, предложенные Г.И.Алексеевым с соавторами. Так, например, объем элизионных вод составляет:

$$V_B = S \cdot h_0 \frac{n_0 - n_i}{1 - n_i} = S \cdot h_i \frac{n_0 - n_i}{1 - n_0} \quad (1),$$

где  $V_B$ - объем отжатой воды,  $S$ - площадь распространения уплотняющихся пород (принимается за 1 км<sup>2</sup>),  $h_0$  и  $h_i$ -мощность пород до и после уплотнения,  $n_0$  и  $n_i$  –средневзвешенная по мощности абсолютная пористость пород до и после уплотнения.

С помощью методики Алексева и др. были подсчитаны объемы элизионных вод, отжатых из пород георгиевского, баженовского и нижневасюганского водоупорных горизонтов. Были проанализированы особенности геологического строения и элизионного водообмена верхнеюрских отложений по 577 скважинам. Результатом оценки объемов элизионных вод, отжатых из глин георгиевского, баженовского, нижневасюганского водоупорных горизонтов, поступивших в процессе элизионного водообмена в верхневасюганский водоносный горизонт стала карта суммарных объемов отжатых вод (рис. 2). Она составлена с учетом частичного оттока вод из баженовского горизонта в бассейн седиментации и куломзинский горизонт (порог экспертно оценен в 50 %), и оттока части вод из нижневасюганского водоупорного горизонта в ниже-среднеюрский гидрогеологический комплекс.

Установлена обширная внутренняя область питания подземных вод, протягивающаяся полосой с юго-запада на северо-восток и охватывающая всю западную часть исследуемой территории. На Ивановской площади и сопредельных территориях выявлена второстепенная область питания. Основной зоной разгрузки можно назвать область, охватывающую центральную и западную части региона, ограниченную Селимхановской, Тайдасской, Веселовской и Большереченской площадями.



**Рис. 2. Карта суммарных объемов седиментогенных вод, поступивших в верхневасюганский водоносный горизонт в процессе элизионного водообмена.**

*Месторождения* с залежами в верхнеюрском комплексе: 1-нефтяное, 2-нефтегазоконденсатное, 3-газовое и газоконденсатное; 4- площади с установленными притоками УВ из верхнеюрского комплекса; *скважины*: 5- поисково-разведочные, 6-с установленными при испытаниях притоками УВ; 7-названия площадей.

Количественная оценка объемов отжатых вод из осадков верхнеюрского комплекса показала, что внутренние области питания, являющиеся поставщиками подземных вод, характеризовались суммарными объемами от 50 до 80 млн. м<sup>3</sup>/км<sup>2</sup>, а зоны разгрузки – от 0 до 35 млн. м<sup>3</sup>/км<sup>2</sup>. Оставшиеся земли попадают в переходную область (транзитную), в пределах которой происходило движение флюидов от зон питания к зонам разгрузки. В пределах этих зон также могли располагаться вторичные зоны скрытого питания и разгрузки.

**Четвертое положение:** *Комплексная интерпретация гидрогеохимических данных, материалов палеогидрогеохимических и палеогидродинамических реконструкций позволила обосновать оптимальный комплекс палеогидрогеологических критериев для оценки*

*перспектив нефтегазоносности. Его применение стало основой для выполнения регионального, зонального и локального прогноза нефтегазоносности верхнеюрских отложений южных районов Обь-Иртышского междуречья и составления рекомендаций для постановки нефтегазопроисловых работ на одиннадцати высокоперспективных участках.*

В работах Л.А. Абуковой, И.О. Брода, С.Б. Вагина, М.А. Гатальского, А.А. Карцева, Н.М. Кругликова, А.М. Никанорова, А.М. Овчинникова, Я.А. Ходжакулиева, Г.П. Якобсона и многих других исследователей показана важная роль палеогидрогеологических условий в процессах нефтегазообразования и нефтегазонакопления.

Применение разнообразных палеогидрогеологических показателей (палеогидрогеохимических, палеогидродинамических) позволяет производить прогноз нефтегазоносности на региональном, локальном и зональном уровнях. Основными критериями оценки перспектив нефтегазоносности территории по палеогидрогеологическим данным являются: 1) количество и длительность элизионных и инфильтрационных этапов гидрогеологических циклов в истории развития бассейна; 2) удаленность района исследования от зоны инфильтрации; 3) оценка палеоклиматической обстановки; 4) выделение зон палеопьезомаксимумов и палеопьезоминимумов; 5) количественная оценка объемов отжатых вод, участвовавших в элизионном водообмене; определение возможных путей миграции (вертикальной и латеральной) и зон аккумуляции углеводородов.

На изучаемой территории в верхнеюрском комплексе открыто 13 газовых и газоконденсатных, 5 нефтегазоконденсатных и 37 нефтяных залежей. Для верхневасюганского водоносного комплекса характерно наличие большого количества нефтепризнаков, установленных при испытании скважин в пределах локальных структур, не связанных с месторождениями.

Основным источником УВ для верхнеюрского нефтегазоносного комплекса считается баженовская свита (Гурари, 1959; Запывалов, 1961; Конторович и др., 1967, 1975 и др.). По мнению А.Э. Конторовича (1976), к концу барремского века значительная часть юрских отложений уже находилась в зоне развития процессов нефтегазообразования. На изучаемой территории широко распространены также нефтепроизводящие карбонатные палеозойские отложения, содержащие в своем составе аквагенное органическое вещество (ОВ) (Конторович и др., 1999; Костырева, 2005). Учитывая широкое распространение зон межпластовых перетоков, можно предположить наличие процессов вертикальной миграции УВ из нижне-среднеюрского и палеозойского комплексов, что доказано присутствием в верхнеюрских нефтях не только террагенного, но и аквагенного ОВ (Конторович и др., 1999).

Проведенные палеогидрогеохимические реконструкции свидетельствуют о том, что захоронение сингенетичных вод на элизионных этапах развития шло совместно с морскими талассогенными осадками в бассейне опресненного типа, в котором соленость не превышала  $20 \text{ г/дм}^3$ , исключением являлись наиболее глубоководные участки «баженовского» моря, где общая минерализация вод достигала  $35 \text{ г/дм}^3$ .

Верхнеюрский гидрогеологический комплекс после завершения этапа седиментогенеза и образования мощной толщи георгиевско-куломзинского водоупорного горизонта, развивался преимущественно как элизионная система. Лишь крайняя юго-восточная часть исследуемой территории (Барабинско-Пихтовая мегамоноклиза) могла испытывать на себе незначительное воздействие инфильтрогенных вод. Подтверждение этому выводу мы находим при изучении современной гидрогеохимии верхнеюрского комплекса.

В процессе диагенетического и катагенетического преобразования водовмещающих пород, состав сингенетичных вод преобразовывался за счет протекания процессов вертикальной и латеральной миграции, элизионного водообмена и взаимодействия в системе «вода-порода-газ-ОВ».

Подземные воды и УВ мигрировали под действием разности гидростатических нагрузок от зон питания к зонам скрытой разгрузки подземных вод. Проведенные реконструкции палеогидродинамических условий позволяют сделать аргументированный вывод о том, что палеопьезомаксимумы трассировали зоны генерации УВ и области питания подземных вод, а регионы, соотносящиеся с палеопьезоминимумами, представляли собой зоны аккумуляции УВ и области разгрузки подземных вод.

Анализ опубликованных материалов и полученной в ходе исследования информации, позволил составить схему прогноза перспектив нефтегазоносности по палеогидрогеологическим критериям (рис. 3). Согласно ей был проведен детальный анализ верхнеюрских отложений южных районов Обь-Иртышского междуречья и выделено четыре категории перспективности земель для поисков нефти и газа. Их краткая характеристика приведена в таблице 1.

Первая категория – высокоперспективные земли, характеризуются преобладанием хлоридно-натриевого типа вод с общей минерализацией  $20\text{--}37 \text{ г/дм}^3$ . В водорастворенном газе отмечаются высокие концентрации метана и его гомологов.

На элизионных этапах захоронение сингенетичных вод происходило совместно с талассогенными осадками, соленость палеобассейна составляла от  $5$  до  $35 \text{ г/дм}^3$ . Георгиевский водоупорный горизонт не препятствовал миграции флюидов из пород баженовского водоупорного горизонта, так как его толщина составляла  $< 10$  метров. Опесчанивание нижневасюганского водоупорного горизонта и фрагментарное распространение флюидоупоров

нижне-среднеюрского и палеозойского комплексов способствовали развитию процессов вертикальной миграции подземных вод и углеводородов.

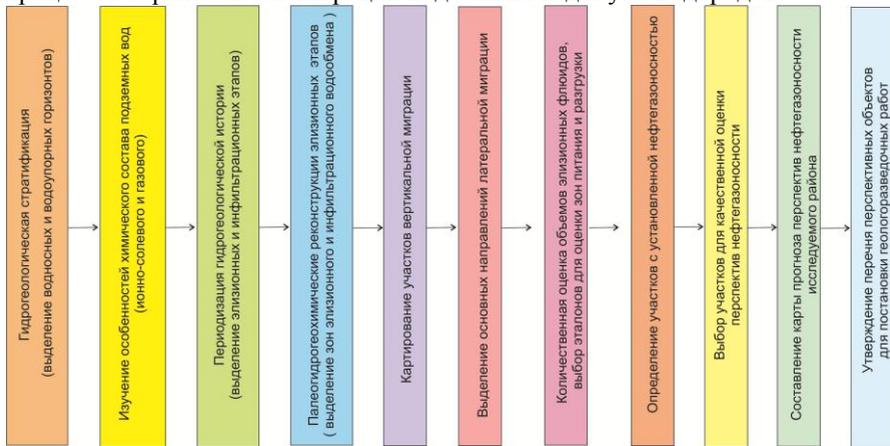


Рис. 3. Очередность исследований при зональном прогнозе нефтегазоносности верхнеюрского комплекса южных районов Обь-Иртышского междуречья по палеогидрогеологическим данным.

Таблица 1.

Критерии выделения перспективных областей

Категория перспективности	Критерии перспективности						
	М, (г/дм <sup>3</sup> ) и тип вод	Особенности газового состава	Соленость сингенетичных вод (г/дм <sup>3</sup> )	Мощность георгиевского водоупорного горизонта, м	Наличие переточных аномалий	Палеогидродинамическая область	Притоки УВ
Высоко-перспективные	20-40, Cl-Na	CH <sub>4</sub> , ΣТУ > 5 об. %	5-35	< 5	установлено или вероятно	разгрузки	получены
Средне-перспективные	20-40, Cl-Na	CH <sub>4</sub>	5-35	< 10	вероятно	разгрузки	не получены
Мало-перспективные	15-30, Cl-Na	CH <sub>4</sub>	2-35	> 10	вероятно	транзита	не получены
Неперспективные	2-25, Cl-Na	CH <sub>4</sub>	2-30	> 10	вероятно	питания	не получены

Примечание: М-общая минерализация, УВ-углеводороды.

Согласно палеогидродинамическим реконструкциям высокоперспективные участки являются зонами скрытой разгрузки подземных вод и характеризуются объемами отжатых элизионных вод до 40 млн. м<sup>3</sup>/км<sup>2</sup>. На

ближайшем расстоянии выявлены обширные зоны питания подземных вод. В пределах высокоперспективных участков установлена нефтегазоносность верхнеюрских отложений.

Вторая категория – среднеперспективные земли, характеризуются теми же параметрами, за исключением отсутствия установленной нефтегазоносности.

Третья категория – малоперспективные земли, отличаются большими объемами отжатых вод, вследствие этого относятся к зонам «транзита», нефтегазоносность не выявлена.

Неперспективные земли характеризуются максимальными объемами отжатых элизионных вод и являются внутренними областями питания подземных вод и генерации углеводородов.

Опираясь на перечисленные критерии, были откартированы одиннадцать зон, высокоперспективных для поиска новых месторождений УВ и доразведки открытых ранее (рис. 4).

Помимо выделенных высокоперспективных зон, установлены мало- и среднеперспективные, которые в настоящее время слабо изучены глубоким бурением. По палеогидрогеологическим критериям в их пределах вероятно открытие месторождений УВ в верхнеюрском комплексе. Рекомендуется доизучение этих территорий геолого-геофизическими методами и глубоким бурением.

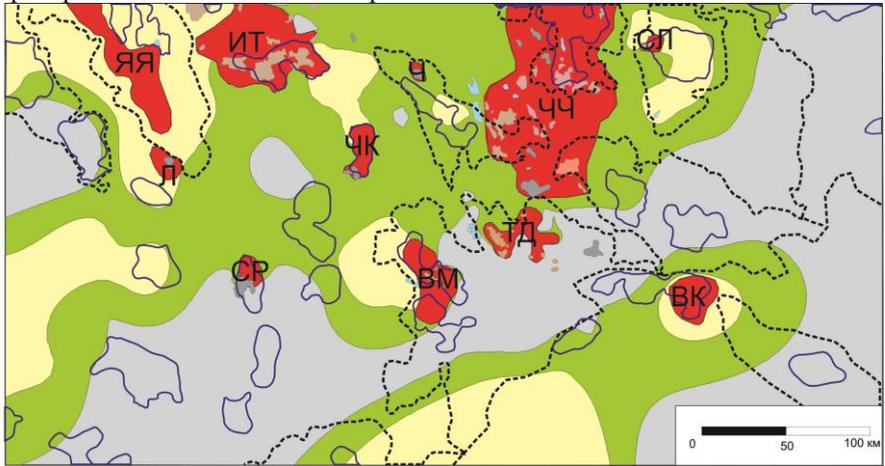
Таким образом, применение предлагаемого комплекса палеогидрогеологических показателей позволило выявить в верхнеюрских отложениях южных районов Обь-Иртышского междуречья области благоприятные для генерации, аккумуляции и сохранения залежей нефти и газа. Предложенные критерии прогноза могут быть применены для других районов Западно-Сибирского мегабассейна с целью оценки его перспектив нефтегазоносности.

## **Заключение**

Результаты исследования позволяют сделать выводы, представляющие научную значимость.

1. Верхнеюрский гидрогеологический комплекс выделяется в пределах нижнего гидрогеологического этажа и подразделяется на верхневасюганский водоносный, нижневасюганский и куломзинско-георгиевский водоупорные горизонты. В верхнеюрском комплексе доминируют воды хлоридно-натриевого состава (по С.А. Щукареву). Общая минерализация подземных вод изменяется от 2 до 55 г/дм<sup>3</sup>. На исследуемой территории преобладает прямая гидрогеохимическая зональность подземных вод. Выявлены отдельные случаи (Таловая, Кенгская, Мураховская и др. площади) наличия инверсионной зональности в пределах верхнеюрских отложений, что следует связывать с большим объемом

термодегидратационных вод, образованных в результате химического преобразования глинистых минералов.



**Рис. 4. Карта перспектив нефтегазоносности верхнеюрских отложений южных районов Обь-Иртышского междуречья по палеогеогеологическим данным.**

Участки, перспективные для поисков залежей нефти и газа: 1-высокоперспективные, 2-перспективные, 3 – малоперспективные, 4-неперспективные; месторождения с залежами УВ в верхнеюрском комплексе: 5-нефтегазоконденсатное, 7-газовое и газоконденсатное; 8- площади с установленными притоками УВ из верхнеюрского комплекса; 9-месторождения углеводородов, не содержащие залежи в верхнеюрском комплексе; 10- скважины с установленными при испытаниях притоками УВ; 11-названия площадей, 12-поисково-разведочные скважины; контуры крупных положительных и промежуточных тектонических структур: 13-0, I,II порядков, 14-локальных поднятий; 15-наименование перспективной зоны. Сокращения названий перспективных зон: ВМ - Восточно-Межовская; ВК - Верхнекенгская; ИТ-Игольско-Таловая; Л - Литковская; СР – Сергеевская; СЛ – Селимхановская; ТД - Тайдаская; Ч – Чагвинская; ЧК – Чековская; ЧЧ – Чузиско – Чижапская; ЯЯ - Ягыл-Яхская.

2. Воды верхнеюрского комплекса захоронялись совместно с талассогенными осадками на элизионных этапах развития водонапорной системы. В истории развития осадочного бассейна южных районов Обь-Иртышского междуречья установлено одиннадцать гидрогеологических циклов. В пределах верхнеюрского разреза установлены три гидрогеологических цикла: келловей-среднеоксфордский, верхнеоксфордский и кимеридж-нижнеаптский. Преобразование состава подземных вод проходило в условиях осадочного бассейна с преобладанием

элизионного типа гидродинамического режима над инфильтрационным. Процессы инфильтрации могли идти только в крайней юго-восточной части исследуемой территории в течение двух инфильтрационных этапов до образования мощной водоупорной толщи кимеридж–нижневаланжинского возраста.

3. В регионе доминируют седиментогенные воды, источником которых были захороненные на элизионных этапах талассогенные воды нормально-морской или пониженной солёности с величиной общей минерализации 20-35 г/дм<sup>3</sup>. Менее распространены инфильтрогенные воды, которые просачивались в осадочный чехол во время регрессии морского бассейна и перерывов в осадконакоплении. Локально, вблизи залежей углеводородов, распространены конденсатогенные воды, формирование которых шло посредством конденсации паров воды из паро-водо-газовой смеси. В настоящее время доминируют процессы смешения установленных генетических типов вод.

4. Фоновым значением общей минерализации для вод верхнеюрского комплекса является 25-30 г/дм<sup>3</sup>. При этом широко распространены гидрогеохимические аномалии. Проявление зон повышенной минерализации связано с процессами восходящей миграции вод из нижележащих отложений вследствие тектонических и геодинамических факторов. Возникновение зон пониженной минерализации возможно связано с процессами формирования залежей углеводородов и со смешением сингенетичных вод с возрожденными и конденсационными водами.

5. Проведенный палеогидродинамический анализ позволил откартировать в пределах верхнеюрского комплекса внутренние области питания и разгрузки подземных вод и наметить основные пути их миграции. Количественная оценка объемов отжатых вод из осадков верхнеюрского комплекса выявила, что внутренние области питания являлись поставщиками от 50 до 80 млн. м<sup>3</sup>/км<sup>2</sup> элизионных вод в гидрогеологическую систему, а области скрытой разгрузки - от 0 до 35 млн. м<sup>3</sup>/км<sup>2</sup>.

6. Уточненный комплекс палеогидрогеологических критериев для оценки перспектив нефтегазосности выявил в верхнеюрских отложениях южных районов Обь-Иртышского междуречья благоприятные условия для генерации, аккумуляции и сохранения залежей УВ. Было откартировано одиннадцать высокоперспективных зон для поисков углеводородов (Восточно-Межовская, Литковская, Ягыл-Яхская и др. площади). В пределах слабоизученных участков рекомендуется дальнейшее изучение с помощью разведочного бурения и геолого-геофизических методов. В хорошо изученных зонах необходимо выполнить комплексные исследования имеющихся материалов с целью выявления структурно-литологических и структурно-стратиграфических ловушек УВ и постановки поискового бурения.

## Основные работы, опубликованные по теме диссертации:

1. **Садыкова Я.В.,** Новиков Д.А. Палеогидрогеологические реконструкции верхнеюрских отложений южных районов Обь-Иртышского междуречья // Известия вузов. Нефть и газ. - 2010. - № 1. - С. 18-25.
2. **Садыкова Я.В.** Палеогеография горизонта Ю<sub>1</sub> южных районов Западной Сибири // Проблемы геологии и освоения недр. Труды XI международного симпозиума имени академика М.А.Усова студентов и молодых учёных, посвященного 80-летию академика М.И. Щадова. Томск, 2007. -С. 357-359.
3. **Садыкова Я.В.** Гидрогеохимическая зональность верхнеюрских отложений на территории южных районов Обь-Иртышского междуречья // Строение литосферы и геодинамика: Материалы XXIII Всероссийской молодежной конференции. - Иркутск: Ин-т земной коры СО РАН, 2009. - С. 252-253.
4. **Садыкова Я.В.** Влияние палеогидрогеологических факторов на состав пластовых вод оксфордского регионального резервуара южных районов Обь-Иртышского междуречья // Подземные воды востока России: материалы всероссийского совещания по подземным водам востока России (XIX совещание по подземным водам Сибири и Дальнего Востока).- Тюмень: тюменский дом печати, 2009.-С. 95-97.
5. **Садыкова Я.В.** О природе гидрогеохимических аномалий в оксфордском региональном резервуаре (на примере южных районов Обь-Иртышского междуречья Западной Сибири) // Состояние, тенденции и проблемы развития нефтегазового потенциала Западной Сибири: Материалы международной академической конференции. - Тюмень, 2009. - С. 117-124
6. **Sadykova Y.V.** The nature of hydrogeochemical zonality of Oxfordian regional reservoirs groundwater of Ob-Irtysh interfluve south regions // The Russian-French Workshop on Catalysis, Petrochemistry and Biomass for Young Scientists (Omsk, 18-19 May). - Novosibirsk, 2010. - P. 15
7. **Sadykova Y.V.** The role of the paleohydrogeological factors in the formation of groundwaters composition of Oxfordian reservoir // Saint Petersburg 2010. Proceedings 4th International Conference (5-8 April 2010) [Электронные ресурсы]. - Saint Petersburg, 2010. - CD-ROM
8. **Садыкова Я.В.** Гидрогеохимия нефтегазоносных отложений южной части Обь-Иртышского междуречья (Западная Сибирь) // Проблемы гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии. Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 80-летию кафедры гидрогеологии, инженерной

геологии и гидрогеоэкологии Института геологии и нефтегазового дела НИ ТПУ.- Томск: ТПУ, 2012.-С. 375-383

9. **Садыкова Я.В.** Методика палеогидрогеологических исследований в нефтегазоносных бассейнах // Современные методы научных исследований: Материалы I Дальневосточной междисциплинарной молодежной научной конференции - Владивосток: Рея, 2011. - С. 95
10. **Садыкова Я.В.** Причины возникновения гидрогеохимических аномалий в верхнеюрских отложениях южной части Обь-Иртышского междуречья (Западная Сибирь) // Строение литосферы и геодинамика: Материалы XXIV Всероссийской молодёжной конференции. - Иркутск: Ин-т земной коры СО РАН, 2011. - С. 174-175

---

Технический редактор Е.Г. Соколова

Подписано к печати 20.02.2012

Формат 60x84/16. Бумага офсет №1. Гарнитура Таймс.

Печ.л. 0,9. Тираж 120. Зак. № 72

---

ИНГТ СО РАН, ОИТ, 630090, Новосибирск, пр-т Ак. Коптюга, 3.