

На правах рукописи



ЖИЛИНА ЕЛЕНА НИКОЛАЕВНА

**УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И ГЕОМЕТРИЗАЦИЯ
КЕЛЛОВЕЙ-ВОЛЖСКИХ ПРИРОДНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ
ЛУГИНЕЦКОЙ ЗОНЫ НЕФТЕГАЗОАКОПЛЕНИЯ
(ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

Специальность **25.00.16** - Горнопромышленная и нефтегазопромысловая
геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Томск-2015

Диссертация выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

Научный руководитель: **Чернова Оксана Сергеевна,**
кандидат геолого-минералогических наук

Официальные оппоненты: **Предтеченская Елена Андреевна,**
доктор геолого-минералогических наук,
Акционерное общество «Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья», ведущий научный сотрудник
(г. Новосибирск)

Вакуленко Людмила Галериевна,
кандидат геолого-минералогических наук, доцент,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук», ведущий научный сотрудник
(г. Новосибирск)

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский государственный нефтегазовый университет»
(г. Тюмень)

Защита состоится «17» декабря 2015 года в 17⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 212.269.12 при ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» по адресу: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30 (корпус 20, ауд. 504).

С диссертацией можно ознакомиться в научно-технической библиотеке ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» по адресу: 634050, г. Томск, ул. Белинского, 53 и на сайте <http://portal.tpu.ru/council/2802/worklist>

Автореферат разослан « » октября 2015 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
Д 212.269.12, доктор геол.-минерал. наук, профессор



А.А. Поцелуев

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Объектом исследования является келловей-оксфордская продуктивная толща горизонта Ю-I (рис. 1) Лугинецкой зоны нефтегазонакопления (Лугинецкое, Западно-Лугинецкое, Северо-Лугинецкое и Нижнелугинецкое месторождения), развитая в пределах северо-западной части Пудинского мегавала (юго-восток Западной Сибири, территория центральной части Томской области), на предмет выявления особенностей геологического строения, восстановления условий формирования и прогноза зон развития пластов-коллекторов с улучшенными фильтрационно-емкостными свойствами (ФЕС).

ВОЗРАСТ	СВИТА	ПОДСВИТА	ГОРИЗОНТ	ТОЛЩА	ЦИКЛИТ
$J_3^v-K_1^b$	БАЖЕНОВСКАЯ СВИТА				
$J_3^{ox_3-v}$	ГЕОРГИЕВСКАЯ СВИТА				$Ю_1^0$
$J_3^{ox_3}$	ВАСЮГАНСКАЯ/НАУКАНСКАЯ СВИТА	ВЕРХНЕВАСЮГАНСКАЯ ПОДСВИТА	ГОРИЗОНТ Ю-I	НАДУГОЛЬНАЯ	$Ю_1^1$
$J_3^{ox_2}$					$Ю_1^2$
$J_3^{ox_1}$				МЕЖУГОЛЬНАЯ	$Ю_1^3$
$J_2^{k_3}$					$Ю_1^6$
				ПОДУГОЛЬНАЯ	$Ю_1^3$
$J_2^{bt-k_{1-2}}$		НИЖНЕВАСЮГАНСКАЯ ПОДСВИТА			$Ю_1^4$

Рисунок 1 – Стратиграфическое положение объекта исследования

Актуальность проблемы. В настоящее время наиболее актуальной и сложной проблемой развития нефтегазового инжиниринга является повышение коэффициента извлечения углеводородов (УВ) путем активного воздействия на продуктивные пласты с целью улучшения фильтрации нефти и газа и их подъема на поверхность.

Выбор способа активной разработки во многом предопределяется типом залежи и особенностями ее геологического строения. Наиболее сложными для эксплуатации объектами являются газоконденсатные с нефтяными оторочками месторождения. В них целевым продуктом могут служить, как нефть с растворенным в ней газом, так и газ с конденсатом, составляющие в пластовых условиях единую взаимосвязанную систему. К числу подобных типов относится и объект исследования - уникальная Лугинецкая зона нефтегазонакопления (ЛЗН), содержащая залежи УВ различного фазового состава, с трудноизвлекаемыми запасами. Основными причинами, влияющими на процесс выработки запасов УВ, являются:

- сложное геологическое строение залежей, обусловленное резкой неоднородностью и литолого-фациальной изменчивостью терригенных пластов-коллекторов в пределах разбуренной части, вызвавшее резкую вариацию ФЕС;

➤ высокий газовый фактор, значения которого по залежам варьируют от 800 до 3000 м³ (значения «рабочего» газового фактора достигают 9000-12000 м³ в центральной части Лугинецкой структуры);

➤ чрезвычайно сложная конфигурация водонефтяного и газонефтяного контактов, несовпадение контуров залежей разных природных резервуаров в плане;

➤ несмотря на длительную историю изучения, отсутствие четких представлений о геологическом строении залежей.

Эти факторы усложняют планирование и корректное обеспечение процесса разработки и оказывают значительное отрицательное влияние на эффективность эксплуатации скважин.

В настоящее время выработка целевого продукта производится в пределах западного купола Лугинецкой структуры, из подгазовой зоны, содержащей значительную часть неосвоенных запасов нефти. Формирование системы разработки, обеспечивающей интенсификацию извлечения жидких УВ в условиях совместной разработки нефтяной оторочки и газовой шапки, возможно только при наличии корректной геолого-геофизической модели. Построение последней является важнейшей стратегической задачей рационального освоения недр в целом для провинции и в частности для объекта исследования.

Геологическое строение изучаемой территории освещено в отчетах и многочисленных публикациях многих специалистов ЗапСибНИГНИ, СНИИГГиМСа, ВНИГРИ, ИГиГ СО АН СССР (ныне ИНГГ СО РАН), ВСЕГЕИ, ИГИРГИ, ЗапСибНИИГеофизика, ПГО «Новосибирскгеология», ТГУ, ТПУ и других организаций.

Развитие взглядов на геологическое строение и нефтегазоносность верхнеюрских отложений отражено в работах О.Г. Жеро, Н.П. Запивалова, А.М. Казакова, А.Э. Конторовича, В.А. Конторовича, И.И. Нестерова, О.М. Мкртычана, Н.Н. Ростовцева, В.С. Суркова, А.А. Трофимука, Э.Э. Фотиади и др.

Вопросами стратификации и фацальной принадлежности отложений горизонта Ю-I в разные годы занимались: В.Б. Белозеров, Н.А. Брылина, Л.Г. Вакуленко, Г.М. Волощук, И.А. Вылцан, Ф.Г. Гулари, Е.Е. Даненберг, В.П. Девятов, А.В. Ежова, А.М. Казаков, В.М. Подобина, Г.М. Татьянин, В.Н. Устинова, О.С. Чернова, Б.Н. Шурыгин, П.А. Ян и др.

Увеличение добычи УВ в пределах юго-востока Западной Сибири и выявление новых нефтегазоносных площадей большинство исследователей связывают с ловушками неантиклинального типа, развитыми в отложениях келловей–оксфорда ($J_2 k-J_3 ox$) переходной зоны от прибрежно-морских осадков васюганской свиты ($J_{2-3} vs$) в континентальные осадки наунакской свиты ($J_{2-3} nn$). Зона перехода «суша-море» включает центральную часть Томской области, простираясь с севера на юг, и охватывает часть структур первого и второго порядка, в том числе и Пудинский мегавал, в пределах которого находится объект детального исследования – ЛЗН. При значительной степени изученности отложений горизонта Ю-I, особенности строения зоны перехода васюганской свиты в наунакскую остаются практически неизученными, что делает работы по данной территории весьма актуальными.

Целью работы является выяснение закономерностей строения и условий формирования келловей-оксфордских отложений в сложнопостроенной переходной фациальной зоне для геометризации залежей и выявления закономерностей развития коллекторов с улучшенными ФЕС в пределах северо-западной части Пудинского мегавала.

Основные задачи исследования:

1. Проанализировать и систематизировать геолого-геофизические материалы по эксплуатационным и разведочным скважинам, пробуренным в пределах Лугинецкой, Западно-Лугинецкой, Северо-Лугинецкой и Нижне-Лугинецкой структур. Выделить в пределах изучаемой территории типы разрезов продуктивной толщи, развитой в условиях сложнопостроенной зоны переходного седиментогенеза.

2. На основе данных литостратиграфии провести детальное расчленение разрезов скважин с выделением и последующей корреляцией продуктивных пропластков и линз, с привлечением данных биостратиграфии уточнить индексацию песчано-алевритовых пластов.

3. Изучить вещественный состав отложений, выделяемых в объеме васюганского (васюганская и наунакская свиты), георгиевского (барабинская пачка и георгиевская свита) и баженовского (баженовская свита) горизонтов.

4. Охарактеризовать литолого-генетические типы (ЛГТ) и фации изучаемого комплекса отложений и провести палеогеографические реконструкции условий седиментации в среднеюрскую (келловейский век) и позднеюрскую эпохи осадконакопления.

5. Установить в соответствии с выявленными палеогеографическими обстановками характер и основные закономерности распространения пород-коллекторов, дать оценку их петрофизических свойств с позиции пространственной неоднородности.

6. Выполнить прогноз зон развития пластов-коллекторов с улучшенными фильтрационно-емкостными свойствами (ФЕС) и провести геометризацию залежей.

Методы исследования. В основу диссертации положены материалы, полученные в ходе исследований на базе комплексных геолого-геофизических, фациально-генетических, палеогеографических методов изучения осадочных толщ. Основной метод исследования – текстурный анализ выполнен с использованием методических приемов и указаний Л.Н. Ботвинкиной, И.А. Выщана, В.П. Алексеева, О.С. Черновой. Детальная характеристика ихнофоссилий и определение основных ихнологических комплексов даны по методике Дж. Пембертона.

Аналитические исследования заключались в проведении лабораторных анализов (гранулометрического - 355 определений, минералого-петрографического – 550 образцов) с последующей интерпретацией полученных результатов. Петрографические описания и микрофотографии шлифов выполнены в лаборатории сбора, хранения и первичных исследований керна (ЛСХиПИК) ОАО «ТомскНИПИнефть». Для уточнения минерального состава глинистых пород использованы данные рентгеноструктурного анализа, выполненного на дифрактометре ДРОН-1 и в фокусирующей рентгеновской камере ст.н.с. М.Ф. Федоровой (СНИИГиМС) и описания к.г.-м.н. З.Я. Сердюк.

Литолого-фациальные и палеогеографические построения проведены согласно методическим указаниям Н.М. Страхова, Ю.А. Жемчужникова, Л.Н. Ботвинкиной,

Л.Б. Рухина, В.А. Гроссгейма, Т.И. Гуровой, Н.А. Михайловой, И.А. Вылцана, В.П. Алексеева, О.С. Черновой. Определения макрофауны сделаны в СНИИГТиМСе (г. Новосибирск) ст.н.с. А.Н. Алейниковым.

В комплексе методов исследования использован ряд методик по электрофациальным реконструкциям условий формирования терригенных коллекторов Ю.Н. Карогодина, Е.А. Гайдебуровой, В.С. Муромцева, Ч.Э.-Б. Конибира, Р.Ч. Селли, Sabins F.F., Visher G.S., Shelton J.W., Potter P.E., Blakely R.F., Pirson S.J. Выделение электрометрических моделей фаций проведено на основе интерпретации геофизических материалов по 430 скважинам. Для работы также привлекались опубликованные и фондовые материалы ПГО «Томскнефтегазгеология», Сибирского палеонтологического научного центра ТГУ, ОАО «ТомскНИПИнефть» (каталог стратиграфических разбивок, данные лаборатории физики пласта, по испытаниям скважин и литолого-петрофизическим свойствам пород-коллекторов).

Фактическим материалом являлся керн глубоких скважин, описанный автором в базовом региональном кернохранилище ОАО «ТомскНИПИнефть» в течение 2003-2012 гг. Для более полной характеристики изучаемой толщи привлечены материалы полевого описания керна ряда разведочных скважин, пробуренных в пределах изучаемой территории. Учитывая, что по 26 скважинам керн не сохранился, а 25 эксплуатационных скважин пройдены с ограниченным отбором керна детальность изучения отдельных частей ЛЗН не одинакова.

Научная новизна

➤ На базе комплексного литолого-фациального анализа каменного материала (керна скважин) *уточнен* вещественный состав келловей-оксфордских терригенных природных резервуаров ЛЗГ.

➤ На основе литологических и палеогеографических построений *выявлена* фациальная принадлежность пород-коллекторов, *обоснован вывод* о преимущественно прибрежно-морском генезисе отложений горизонта Ю-I.

➤ На основании изучения 568 геофизических разрезов скважин и 24 разрезов с керновым материалом *выявлены* площадные закономерности изменения ФЕС продуктивных резервуаров ЛЗН и *уточнены* седиментологические критерии формирования и распространения пород-коллекторов с улучшенными ФЕС.

➤ Впервые для сложнопостроенной переходной зоны «суша-море» *выделены и описаны* 17 ЛГТ отложений, слагающих 8 макрофаций, отвечающих условиям заливно-лагунного прибрежного мелководья.

Полученные результаты исследования терригенных природных резервуаров ЛЗН *дополнили представления* об особенностях строения и геометрии залежей, развитых в зоне переходного типа седиментогенеза, что позволило *сделать вывод* о преобладании в ее пределах дискретных по форме и диахронных по времени формирования ловушек УВ, среди которых доминируют прибрежные аккумулятивные тела отмелей и баров.

Личный вклад автора. Результаты, составляющие основное содержание настоящей работы, получены автором самостоятельно, при проведении диссертационных исследований. Автором лично:

➤ изучены геолого-промысловые материалы (2000 каротажных диаграмм) по 568 разведочным и эксплуатационным скважинам, пробуренным в пределах Лугинецких куполовидных структур в период с 1964 по 2013 годы;

➤ проведена типизация разрезов подугольной и надугольной толщ;

➤ проведено детальное послойное макрокопическое описание 24 разрезов, текстурный анализ для 2426 образцов керна; петрографические исследования 225 шлифов, характеризующих литолого-фациальные особенности горизонта Ю-I;

➤ выделено 17 ЛПТ и 8 макрофаций келловей-волжских отложений;

➤ выполнен ихнологический анализ (119 обр.), позволивший уточнить и дополнить представления о палеогеографии позднеюрской эпохи седиментации;

➤ проанализировано около 1500 определений основных коллекторских свойств природных резервуаров (пористость, проницаемость, карбонатность, глинистость);

➤ при участии О.С. Черновой построены 32 корреляционных схемы, 16 литологических профилей, 4 литолого-палеогеографических карты, составлено 56 фототаблиц, отражающих петрографические и фациальные особенности горизонта Ю-I.

Практическая и теоретическая значимость работы. На основе системного подхода выполнены расчленение, индексация и корреляция келловей-волжских отложений ЛЗН. Выделены зоны распространения пород с улучшенными коллекторскими свойствами. Уточнены геометрические параметры залежей углеводородов. Выводы и рекомендации, полученные в результате проведенных работ, могут быть использованы недропользователями, осуществляющими свою деятельность в пределах Томской области для обоснования, как геологоразведочных работ, так и работ в области моделирования процесса разработки Лугинецких залежей УВ.

Достоверность результатов работы обусловлена большим объемом всесторонне изученного кернового материала с применением комплекса различных методик. Достоверность предложенных автором выводов и рекомендаций проверялась путем сравнения результатов интерпретации геолого-геофизических материалов с геолого-промысловыми материалами, в результате выборочного мониторинга процесса разработки залежей ЛЗН с результатами бурения и опробования новых эксплуатационных скважин.

Реализация работы. При непосредственном участии автора разработана и внедрена в производство нефтегазопроисловых работ технология «Прогноз нефтегазоносности на основе комплексной интерпретации геофизических данных: сейсморазведки, гравиразведки и магниторазведки», удостоенная диплома конкурса «Сибирские Афины» на региональной выставке «Нефть и газ-2000» (авторы: Устинова В.Н., Жилина Е.Н., Устинов В.Г.).

Результаты проведенных исследований внедрены в педагогический процесс на кафедре геологии и разработки нефтяных месторождений института природных ресурсов Национального исследовательского Томского политехнического университета при чтении курсов лекций «Литология» и «Подсчет запасов».

Научные положения, выносимые на защиту:

1. Пространственные закономерности изменения литологического состава циклитов горизонта Ю-I, сложенных алевроито-песчаными породами, с характер-

ным полимиктовым и полевошпато-кварцевым составом породообразующих минералов, с прослоями известняков, углей и аргиллитов с каолинит-гидрослюдистой составляющей глинистых компонентов, кальцит-сидерит-пиритовым комплексом аутигенных минералов и турмалин-гранат-циркон-апатит-рутиловой терригенной минеральной ассоциацией, свидетельствуют о формировании отложений в прибрежно-морских условиях.

2. Последовательная смена келловей-позднеюрских обстановок осадконакопления обусловила формирование продуктивных отложений горизонта Ю-I в полифазальных условиях переходной зоны «суша-море». Выделенные 17 литолого-генетических типов отложений объединены в 8 макрофаций и генетически соответствуют прибрежно-отмелевым, дельтовым и заливно-лагунным условиям седиментации. Улучшенными коллекторскими свойствами характеризуются келловей-раннеоксфордские регрессивные барово-отмелевые постройки.

3. Прямым следствием фазальной неоднородности горизонта Ю-I является сложный характер изменчивости петрофизических параметров продуктивных пластов Лугинецкой зоны нефтегазонакопления, изначально разрабатываемых в качестве массивной залежи, но обнаруживших совокупность разновозрастных кулисообразных литологически-экранированных ловушек дискретной слоистой линзовидной геометрии, подтвержденной данными процесса разработки.

Апробация и публикации результатов исследований. Результаты исследований и основные положения диссертационной работы докладывались на Международных научных конференциях, семинарах и симпозиумах (Томск: 1997; 1999, 2001; Москва, 2000, 2001), на научно-практических конференциях (Ставрополь, 1999, 2006; Санкт-Петербург, 2011) на XIII Международной школе морской геологии (Иркутск, 1999). На Всероссийских и региональных научных и научно-практических конференциях и совещаниях (Сыктывкар, 2000; Новосибирск, 2001, 2013, 2015; Томск, 2002, 2010, 2011, 2012).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 36 работ, в том числе 2 статьи – в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК РФ. Отдельные результаты выполненных исследований изложены в ряде отчетов по хозяйственным работам.

Структура и объем работы. Диссертация содержит введение, пять глав и заключение. Работа изложена на 278 страницах машинописного текста, включая 46 рисунков, 10 таблиц, 56 фототаблиц и список использованных источников из 213 наименований.

Работа выполнена в Институте природных ресурсов Национального исследовательского Томского политехнического университета, на кафедре геологии и разработки нефтяных месторождений.

Благодарности. Автор выражает искреннюю благодарность своему научному руководителю к.г.-м.н., заведующей кафедрой геологии и разработки нефтяных месторождений ИПР, НИ ТПУ - Оксане Сергеевне Черновой за неоценимую помощь при написании диссертационной работы.

Автор глубоко признателен своему учителю - д.г.-м.н., профессору ТГУ И.А. Вылцану, ныне покойному, который на протяжении более 20 лет был моим научным наставником.

Автор считает своим долгом выразить признательность коллегам по работе и специалистам за ценные консультации и научные советы в процессе выполнения диссертационной работы: В.П. Парначёву; В.М. Подобиной; А.И. Чернышову; В.В. Врублевскому; В.Н. Устиновой; М.В. Коровкину; В.Б. Белозерову; Г.М. Татьянину; В.П. Меркулову; В.И. Стреляеву; Е.А. Жуковской; И.В. Вологдиной; З.Н. Квасниковой; С.Н. Макаренко; Н.И. Савиной; Н.А. Макаренко; А.Л. Архипову; В.С. Чувакину; Л.А. Зыряновой; В.Л. Свешниковой; Н.В. Архиповой; Ф.Р. Сатаеву. Особые слова благодарности моим родным, близким и друзьям, оказывавшим помощь и моральную поддержку в работе над диссертацией.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** обоснована актуальность темы диссертационной работы, сформулированы цель и определены основные задачи исследования. Рассмотрены методы решения поставленных задач. Сформулированы научная новизна и практическая значимость работы, приведены результаты апробации и сформулированы научные положения, выносимые на защиту.

В первой главе «**Методы исследования**» дано описание обширного комплекса разноплановых исследований, включающих приемы системного генетического, литолого-фациального, биостратиграфического, петрофизического анализов, использованных автором при исследовании келловей-волжских отложений, а также методы интерпретации данных геофизических исследований (ГИС).

Вторая глава «**Геологическое строение района исследований**» содержит сведения о геолого-геофизической изученности, литостратиграфии, тектонике и нефтегазоносности юго-востока Западно-Сибирской низменности. При изложении материала использованы опубликованные и фондовые работы О.Г. Жеро, Ф.Г. Гурари, А.Э. Конторовича, И.И. Нестерова, Н.Н. Ростовцева, В.С. Суркова, Э.Э. Фотиади, А.А. Трофимука, А.М. Казакова, Н.П. Запивалова, В.А. Конторовича, В.П. Девятова, Т.И. Гуровой, З.Я. Сердюк, Е.А. Предтеченской, Л.Г. Вакуленко, В.Б. Белозерова, Е.Е. Даненберга и многих других исследователей. Описание литостратиграфических подразделений произведено в соответствии с унифицированной схемой мезозоя Сибири (2004). Приведены сведения об особенностях тектонического строения и нефтегазоносности Пудинского мегавала.

В третьей главе «**Литологическая характеристика келловей-волжских природных резервуаров**» рассмотрены особенности корреляции отложений; изложены описания и проведена типизация разрезов подугольной толщи (*циклиты* $Ю_1^4$, $Ю_1^3$ н), выделено 6 типов разрезов; межугольной (*циклит* $Ю_1^3$ в) и надугольной (*циклиты* $Ю_1^2$, $Ю_1^1$) толщ, выделено 4 типа разрезов; дана подробная петрографическая характеристика пород васьганской свиты, барабинской пачки и баженовской свиты (34 фототаблицы).

Глава четвертая *«Литогенетические типы и фации келловей-позднеюрских обстановок седиментации»* раскрывает особенности формирования горизонта Ю-I в литофациальных условиях зоны перехода «суша-море». На основе детальных литолого-фациальных исследований выделены и описаны 17 ЛГТ, объединенных в 8 макрофаций (22 фототаблиц). Приведены результаты палеогеографические реконструкции условий и обстановок седиментации, обусловивших основные закономерности распространения пород-коллекторов.

В пятой главе *«Литолого-петрофизическая неоднородность резервуаров и ее влияние на разработку месторождения»* на основании изучения 568 геофизических разрезов скважин и 24 разрезов с кротовым материалом установлены площадные закономерности изменения ФЕС выделенных циклитов; изложены результаты статистического анализа параметров ФЕС келловей-оксфордских продуктивных пластов и определены классы коллекторов по А.А. Ханину; приведены литологические профили и карты изменения литологического состава циклитов по площади исследований.

В *заключении* изложены основные выводы и результаты проведенных автором комплексных исследований.

ОБОСНОВАНИЕ ЗАЩИЩАЕМЫХ ПОЛОЖЕНИЙ

1. Пространственные закономерности изменения литологического состава циклитов горизонта Ю-I, сложенных алеврито-песчаными породами, с характерным полимиктовым и полевошпато-кварцевым составом породообразующих минералов, с прослоями известняков, углей и аргиллитов с каолинит-гидрослюдистой составляющей глинистых компонентов, кальцит-сидерит-пиритовым комплексом аутигенных минералов и турмалин-гранат-циркон-апатит-рутиловой терригенной минеральной ассоциацией, свидетельствуют о формировании отложений в прибрежно-морских условиях.

Отложения, слагающие нефтегазоносный горизонт Ю-I келловей-оксфордского возраста, представлены неравномерным чередованием пачек и пластов алеврито-песчаных, песчаных и алевритоглинистых пород с прослоями известняков, углей и углестых аргиллитов, не выдержанных по площади исследования. Однако следует отметить достаточно четкую тенденцию в строении разрезов. Абсолютное большинство из них делится на две части – нижнюю (в основном песчаную) и верхнюю – существенно глинистую. Характерной особенностью исследуемого комплекса отложений является цикличность строения, выраженная в существовании породно-слоевых ассоциаций (*циклитов*) микро- и макроуровня, слагающих подугольную ($Ю_1^4$, $Ю_1^3н$), межугольную ($Ю_1^3в$) и надугольную ($Ю_1^2$, $Ю_1^1$, $Ю_1^0$) толщи. Песчано-алевритовый пласт $Ю_1^0$, включен в состав продуктивного горизонта Ю-I, т.к. он составляет с продуктивными пластами васюганской свиты единый массивно-пластовый резервуар, стратиграфически относится к георгиевской свите, отложения которой на значительных участках Лугининской зоны нефтегазонакопления отсутствуют.

Проведенный анализ пространственного изменения литологического состава и электрометрических характеристик циклитов $Ю_1^3$ и $Ю_1^4$ позволил выделить **6 типов разрезов надугольной толщи**, получивших развитие в пределах изучаемой территории.

Первый тип разреза наблюдается преимущественно в восточной части Лугинецкой структуры. Выделен по преобладающему развитию циклита $Ю_1^3$, толщина которого достигает 15-26 м. Циклит $Ю_1^4$ в данном типе разреза имеет сокращенные толщины, не превышающие в большинстве пробуренных скважин 7-10 м. В средней его части отмечена незначительная глинизация песчаников и появление нескольких пропластков алевролитов толщиной до 1 м. По облику кривых ПС в первом типе разреза можно выделить два подтипа: I^A и I^B .

Второй и третий типы разреза развиты в юго-восточной части территории. Для них характерны увеличенные мощности циклита $Ю_1^3$. Электрометрические модели свидетельствуют о постепенном, равномерном изменении литологического состава циклита, сформировавшегося при постоянном гидродинамическом режиме седиментации. Циклит $Ю_1^4$ имеет сокращенные мощности. Друг от друга отличаются по конфигурации кривых ПС.

Четвертый тип разреза встречается на большей части Лугинецкой структуры. Для него характерно утонение глинистой переемычки между циклитами $Ю_1^3$ и $Ю_1^4$ и резкое увеличение совокупной мощности в отдельных скважинах до 26 м. В данном типе разреза выделяется два подтипа IV^A и IV^B , в котором заметно увеличивается мощность пласта $Ю_1^4$ при заметном уменьшении мощностей циклита $Ю_1^3$.

Пятый тип разреза прослеживается далее на северо-запад от Лугинецкой структуры. Для него характерно значительное увеличение мощности циклитов $Ю_1^3$ (до 15–20 м) и $Ю_1^4$ (до 20–24 м), вследствие опесчанивания всей толщи и исчезновения глинисто-алевритовой переемычки между циклитами.

Шестой тип разреза встречается только в южной части структуры и характеризуется наличием двух четко обособленных пластов $Ю_1^3$ и $Ю_1^4$, разделенных значительной по толщине глинистой переемычкой.

Типизация разрезов **надугольной толщи** выявила пятнистое неравномерное чередование циклитов по территории исследования. В результате анализа электрометрических характеристик выделено **4 типа разреза**, имеющих хаотичное распределение.

Первый тип разреза характеризуется преимущественно глинистым составом отложений и развит в центральной части Лугинецкой структуры. По облику кривых ПС в первом типе разреза можно выделить два подтипа: I^A и I^B .

Второй тип разреза развит локальными пятнами в северной, южной и западной частях территории. Для него характерна увеличенная мощность циклита $Ю_1^1$. Электрометрические модели свидетельствуют о глинизации надугольной толщи в этих частях структуры и развитии циклита $Ю_1^1$ на погруженных склонах локальных поднятий.

Третий тип разреза встречается в пределах северо-восточного и юго-западного склонов Лугинецкого поднятия и характеризуется увеличенными мощностями циклита $Ю_1^2$.

Четвертый тип разреза локализуется в краевых зонах Лугинецкой структуры, занимает малые, относительно первых трех, площади. Для него характерно появление хорошо развитого песчаного пласта в отложениях циклита $Ю_1^3$.

В литологическом плане келловей-оксфордские природные резервуары практически не отличаются друг от друга и представлены преимущественно однородной сероцветной толщей, сложенной аргиллитами, алевролитами и песчаниками.

Подугольная толща, содержащая циклиты Ю₁⁴ и Ю₁^{3н} с залежами насыщенными нефтью и газом, характеризуется покровным типом развития, преимущественно песчаным составом, наибольшими общими мощностями и улучшенными петрофизическими параметрами по сравнению с газонасыщенными залежами циклитов межугольной (Ю₁^{3в}) и надугольной (Ю₁², Ю₁¹, Ю₁⁰) толщ, для которых характерны ухудшенные ФЕС, преимущественно глинисто-алевритовый состав и линзовидная геометрия природных резервуаров.

Песчаники горизонта Ю-I серые, часто с буроватым оттенком, мелкозернистые, алевритистые и алевритовые, с прослоями и линзами среднезернистых разностей, реже средне-мелкозернистые, иногда с запахом нефти. Для них характерны различные по четкости рисунки горизонтальной, пологоволнистой, линзовидной и неясно выраженной косой слоистости за счет смены гранулометрического состава, послойных намывов глинистого материала и обугленного растительного детрита. Породы обогащены пиристовыми стяжениями, а в верхней части фосфоритовыми конкрециями.

Песчаники полимиктовые, реже полевошпатово-кварцевые, содержат от 5 до 25 % цемента гидрослюдисто-каолинитового состава с примесью аутигенного сидерита, часто пиритизированные. Из глинистых минералов в цементах песчаников доминирует каолинит, в алевролитах – гидрослюда, в аргиллитах – гидрослюда и редко монтмориллонит. В отдельных скважинах алевролиты углистые, с тонкими прослоями матовых глинистых углей. Пестроцветность глинистых пород обусловлена неравномерной пигментацией органическим материалом, состоящим из скоплений гелефицированной растительной массы и остатков водорослей. Характерна аллотигенная турмалин-гранат-циркон-апатит-рутиловая терригенная ассоциация минералов. В аутигенной части тяжелых фракций присутствует типичная для васюганской свиты кальцит-сидерит-пиристовая ассоциация, характерная для прибрежно-морских условий седиментации. В верхней части горизонта Ю-I к ним добавляются глауконитовые песчаники и прослои известняков с остатками микрофауны плохой сохранности.

Наибольшее влияние на коллекторские свойства исследуемых пород оказали процессы уплотнения обломочного материала, растворение зерен, аутигенное минералообразование, перекристаллизация и регенерация. Ухудшение коллекторских свойств происходило в результате уплотнения и аутигенного минералообразования (регенерация кварца и полевых шпатов, развитие кальцитового и сидеритового цемента). Лучшими фильтрационно-емкостными параметрами обладают породы, в которых проявились процессы разуплотнения увеличивающие поровое пространство (коррозия обломочных зерен кварца) и ведущие к образованию новых пор (перекристаллизация каолинита).

Выделенные циклиты имеют близкий вещественный состав, но отличаются по условиям и обстановкам седиментации (рис. 2-3).

2. Последовательная смена келловей-позднеюрских обстановок осадконакопления обусловила формирование продуктивных отложений горизонта Ю-I в полифазальных условиях переходной зоны «суша-море». Выделенные 17 литолого-

генетических типов отложений объединены в 8 макрофаций и генетически соответствуют прибрежно-отмелевым, дельтовым и заливно-лагунным условиям седиментации. Улучшенными коллекторскими свойствами характеризуются келловей-раннеоксфордские регрессивные барово-отмелевые постройки.

При корреляции природных резервуаров продуктивные пласты рассмотрены в качестве самостоятельных седиментационных единиц, сформированных в пределах единого цикла осадконакопления. Границы сопоставляемых тел соответствуют кровлям и подошвам пластов угля, углистых аргиллитов, известняков, плотных алевролитов, формирование которых было обусловлено либо замедленными скоростями накопления осадков, либо местными перерывами в осадконакоплении.

Изучение морфологии природных резервуаров и характера изменения их мощностей по площади исследования позволяют выявить условия и особенности палеоландшафтов, господствующих на протяжении позднеюрской эпохи осадконакопления и выделить участки, благоприятные для аккумуляции песчано-алевритовых пород.

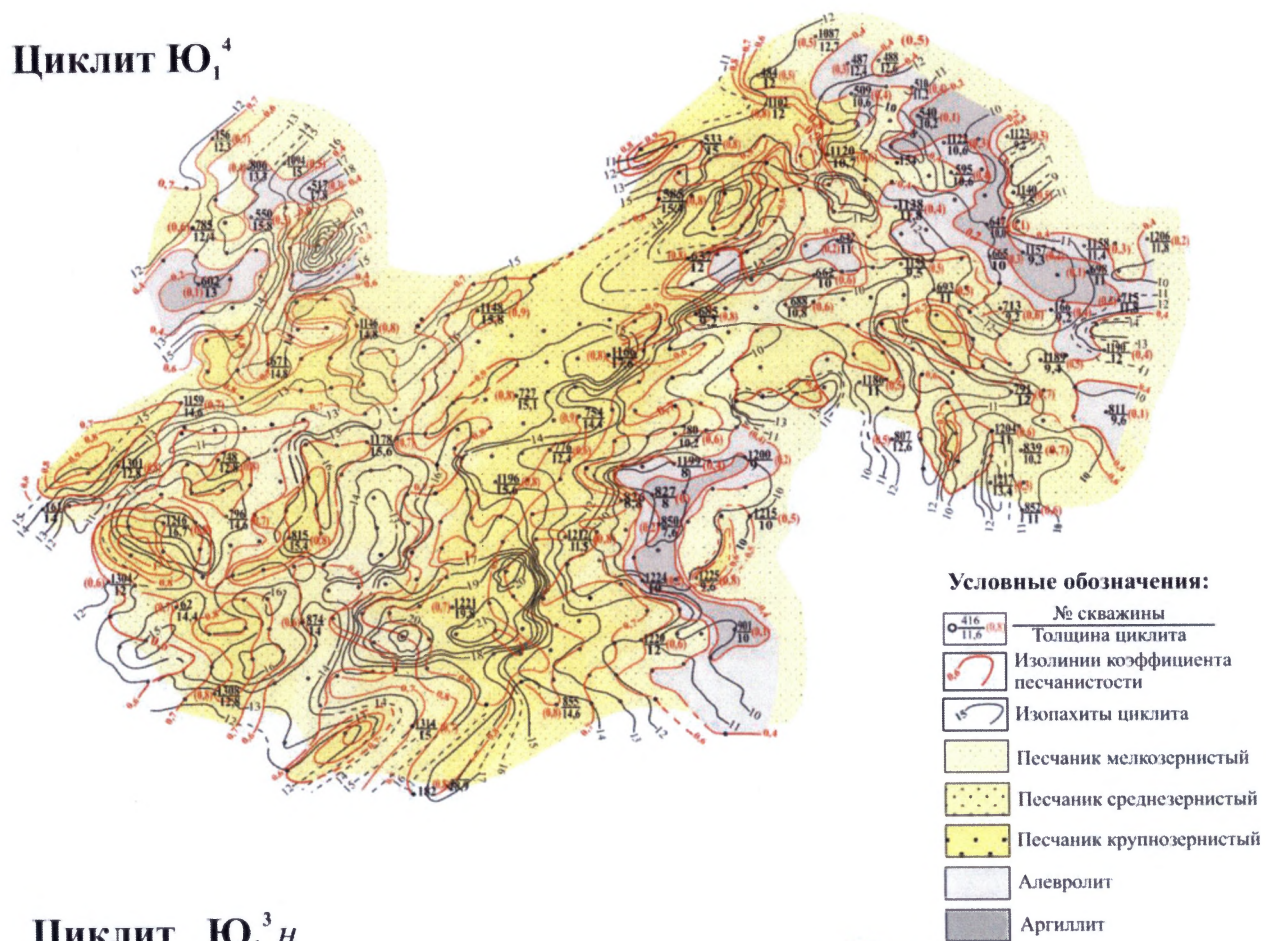
В позднем бате – раннем келловее в условиях неглубокого морского бассейна нормальной солености шло формирование существенно глинистых отложений нижне-васюганской подсвиты. Отложения, накапливающиеся в пределах неглубоких заливов и бухт, объединены в **макрофацию отложений заливно-лагунного побережья (I)**, представленную фациями: *глинисто-алевритовых осадков полуизолированных частей заливов и лагун; глинистых осадков центральной части заливов и бухт; тонкого переслаивания глинистых и алевритовых осадков прибреговой ваттовой зоны и глинисто-алевритовых отложений дистальных частей подводного берегового склона.*

В позднем келловее формирование отложений циклита Ю₁⁴ происходило при преобладании процессов волнового воздействия. Изученные отложения представляют собой осадки регрессивного комплекса мелководного морского бассейна, в котором распределение осадочного материала в бассейне контролировалось рельефом донных форм. Главными элементами подводного рельефа являлись крупные подводные отмели, существовавшие на повышенных в гипсометрическом плане участках дна.

Волны и течения являлись главными агентами, перераспределявшими обломочный материал. Алевропелитовые частицы отлагались на склонах палеоподнятий и в пониженных участках дна. В позднекелловейских отложениях циклита Ю₁⁴ выделена **макрофация отложений прибрегового бассейнового мелководья (II)**, представленная фациями: *алеврито-песчаных осадков дистальных частей подводных отмелей и песчаных осадков центральных частей подводных отмелей.*

Формирование циклита Ю₁³ происходило при господстве процессов флювиально-го воздействия в фазу интенсивной компенсации мелководно-морского бассейна поступающим с юга и юго-востока терригенным материалом, предшествующим его значительному обмелению. В отложениях раннеоксфордского возраста выделены и описаны 2 макрофации. **Макрофация отложений подводной части дельты (III)**, представлена фацией: *гравийно-песчаных (пуддинговых) осадков оснований конусов выноса рек; песчаных осадков конусов выноса рек и алеврито-песчаных осадков передовой части дельты.*

Циклит Ю₁⁴



Циклит Ю₁³_н

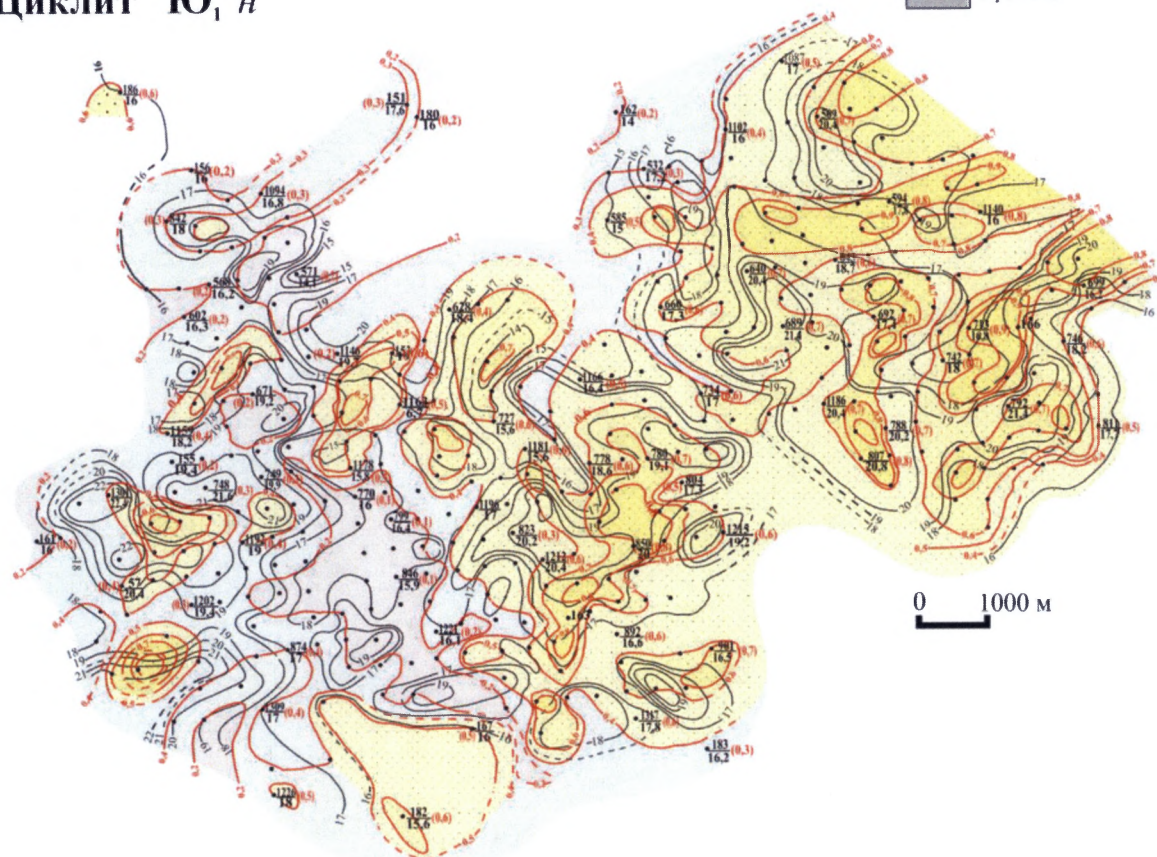
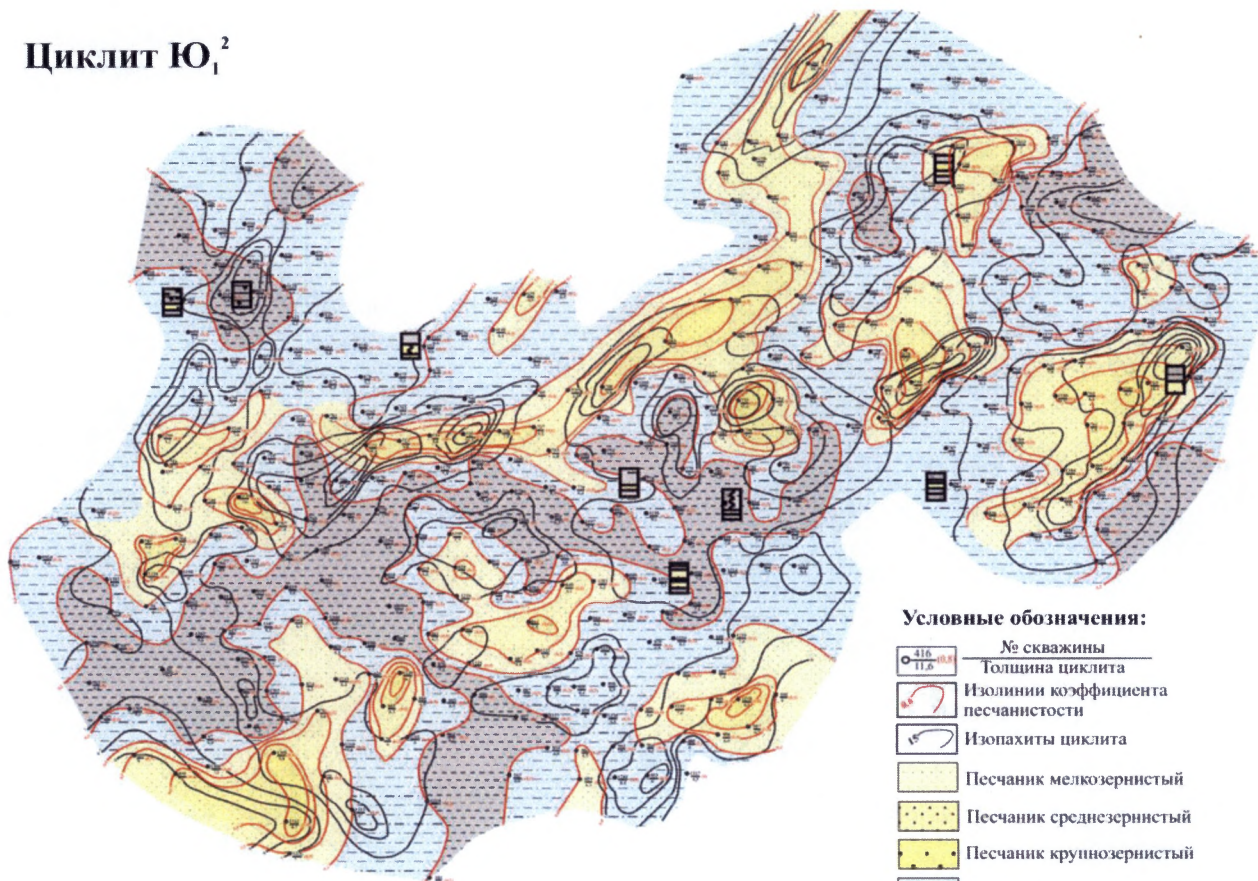


Рисунок 2 - Карта изменения литологического состава циклитов
подуговой толщи

Циклит Ю₁²



Циклит Ю₁¹

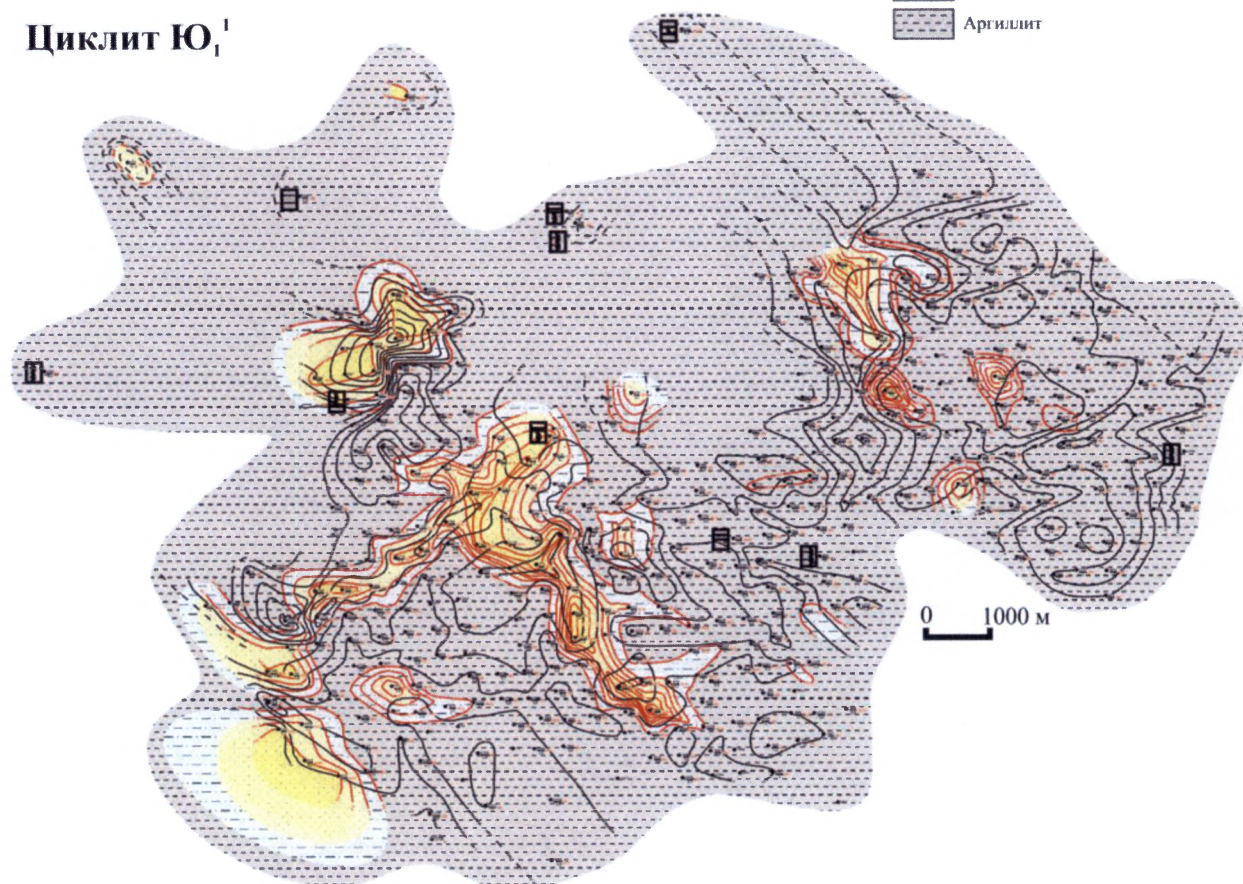


Рисунок 3 - Карта изменения литологического состава циклитов надугольной толщи

Макрофация отложений полуизолированного бассейнового мелководья (IV) представлена фацией *глинисто-алевритовых осадков приморских озер*.

В среднеоксфордское время, на субаквальной равнине, с локальными участками развития флювиальных обстановок, в условиях очень медленной, прерывистой трансгрессии накапливались отложения циклитов Ю₁³ в и Ю₁². Большая часть изученной территории находилась в условиях регрессирующего морского мелководья, служившего ареной накопления осадков заболоченных и зарастающих лагун. Анализируя состав и строение этой части разреза были выделены 2 макрофации. **Макрофация отложений заливно-лагунного побережья (I)**, представленная фациями *переслаивания алеврито-глинисто-углистых с прослоями известняков осадков септариевых горизонтов; песчано-алеврито-глинистых осадков краевых частей лагун и песчано-алеврито-глинистых осадков центральных частей лагун*. **Макрофация отложений открытого подвижного бассейнового мелководья (V)** - фация *алеврито-песчаных осадков подвижного мелководья*.

К началу позднеоксфордского времени произошло кратковременное повышение уровня моря, что привело к расширению зоны морского мелководья, охватившей центральную и северо-западную часть Лугинецкой структуры. Восточная и южная части территории исследования представляли собой области лагунного илистого малоподвижного мелководья. Отложения циклита Ю₁¹, представляют собой сложный комплекс приливных дискретных линзовидных баровых гряд, сформированных в условиях трансгрессивного морского бассейна. Вся площадь между барами представляла собой область накопления лагунных отложений. Выделена **макрофация отложений трансгрессивных аккумулятивных форм (VI)** – представленная фацией *алеврито-песчаных осадков трансгрессивных баровых гряд*.

В кимериджское время на территории исследований установился морской относительно глубоководный режим седиментации, обусловивший накопление глинистых отложений георгиевской свиты и выделяемых в ее основании песчано-алеврито-глинистых комковатых образований барабинской пачки, выделенных в **макрофацию отложений относительного морского глубоководья (VII)** - фация *алеврито-песчаных кальцитизированных осадков подводных поднятий*.

В волжском веке трансгрессия моря достигла своего максимума с установлением морского режима, обусловившего накопление тонко отмученных осадков баженовской свиты, представленных темными тонкодисперсными битуминозными аргиллитами. **Макрофация бассейнового глубоководья (VIII)** - фация *битуминозных карбонатно-глинистых осадков наиболее глубоководных частей бассейна*. Отложения баженовской свиты венчают разрез верхней юры и характеризуют финальную трансгрессивную фазу крупнейшего юрско-мелового трансгрессивного этапа развития.

3. Прямым следствием фациальной неоднородности горизонта Ю-I является сложный характер изменчивости петрофизических параметров продуктивных пластов Лугинецкой зоны нефтегазонакопления, изначально разрабатываемых в качестве массивной залежи, но обнаруживших совокупность разновозрастных кулисообразных литологически-экранированных ловушек дискретной слоисто-линзовидной геометрии, подтвержденной данными процесса разработки.

Распределение ФЕС по разрезу подтверждает циклическое строение горизонта Ю-I, выраженное в наличие двух седиментационных циклов. Первый седиментационный цикл объединяет продуктивные отложения подугольной толщи и выражается в формировании покровных циклитов $Ю_1^4$ и $Ю_1^3н$. Вещественным выражением второго седиментационного цикла являются отложения циклитов межугольной ($Ю_1^3в$) и надугольной ($Ю_1^2$, $Ю_1^1 Ю_1^0$) толщ.

Границей между седиментационными циклами является поверхность септариювого горизонта, фиксируемая в средней части циклита $Ю_1^3в$.

Сложный характер изменчивости петрофизических параметров продуктивных циклитов горизонта Ю-I Лугинецкой зоны нефтегазонакопления, является прямым следствием их фациальной неоднородности. Часто меняющиеся гидродинамические условия седиментации обусловили развитие зон пласта с улучшенными значениями пористости и проницаемости, возрастающими вверх по разрезу.

ФЕС продуктивных циклитов подугольной толщи $Ю_1^4$ и $Ю_1^3н$ характеризуются значительной латеральной и вертикальной анизотропией. При невысокой расчлененности данных циклитов (коэффициент 1,46-3,3), наилучшими характеристиками обладают отложения циклита $Ю_1^4$, имеющие площадное распространение и характеризующиеся более равномерным распределением свойств по латерали и вертикали. Кривые распределения пористости (Кп) и проницаемости по всей выборке значений по Кп имеют значениями максимумов – 18,4 %. Несколько ухудшенные ФЕС имеют отложения циклита $Ю_1^3н$ (значения максимумов по Кп – 14,8 %). Они характеризуются резкой изменчивостью не только по площади, но и по разрезу, отражая характер формирования осадков в период максимальной регрессии моря. Отложения циклита $Ю_1^3н$ обладают повышенными значениями пористости (17-20 %) и проницаемости ($50-90 \cdot 10^{-6} \cdot \text{мкм}^2$) только в скважинах восточной части Лугинецкой зоны нефтегазонакопления. Более дифференцированные кривые распределения проницаемости показывают большую неоднородность пород циклита $Ю_1^3н$, и, как следствие, их более низкие фильтрационные свойства. Карбонатность изменяется в более широких пределах от 0 до 55,7 %. Аналогично изменению пористости наблюдается циклическое изменение карбонатности вверх по разрезу. Для нижней части разреза, включающей циклиты $Ю_1^4$, $Ю_1^3н$, карбонатность возрастает снизу вверх (от 6,05 до 11,29 %).

В межугольной и подугольной толщах результатом частого замещения по площади песчано-алевролитовых пропластков глинистыми породами, с формированием изолированных песчано-алевритовых линз и полос, литологически ограниченных со всех сторон, является сложный характер распределение фильтрационно-емкостных параметров. В отложениях циклитов надугольной $Ю_1^2$, $Ю_1^1 Ю_1^0$ наблюдается картина несогласованного поведения пористости и проницаемости, пористость убывает (средние значения от 11,2 до 8,4%), а проницаемость растет (от 0,66 до $4,98 \cdot 10^{-6} \cdot \text{мкм}^2$). Соответственно, отложения циклитов $Ю_1^3в$, $Ю_1^2$, $Ю_1^1 Ю_1^0$ могут быть отнесены к малопроницаемым (за исключением нескольких прослоев песчаников, проницаемость которых достигает $22,8-42,4 \cdot 10^{-6} \cdot \text{мкм}^2$). Пространственное распределение открытой пористости показывает ухудшение её значений в юго-западной и северо-западной частях террито-

рии исследований. Распределение карбонатности имеет нечетко выраженную полосовидную картину с северо-западным простираием основных элементов. При этом, средние и пониженные значения карбонатности отмечены в восточной части Лугинецкой зоны нефтегазонакопления.

Установленные площадные закономерности изменения емкостных и фильтрационных характеристик рассмотренных циклитов горизонта Ю-I хорошо согласуются с фациальными интерпретациями по керну и подтверждается типовыми электрометрическими характеристиками изученных геофизических разрезов.

Интерпретация фациальных переходов в соответствии с построенной литолого-фациальной моделью позволяет прогнозировать формирование на их границах непроницаемых барьеров, представленных маломощными прослоями глин и карбонатизированных песчаников, которые могут разобщать коллектор на ряд гидродинамически изолированных систем.

Продуктивные пласты Лугинецкой зоны нефтегазонакопления, рассматриваемые в качестве циклитов, имеют сложное косослоистое строение и представляют собой переслаивание проницаемых и плотных разностей пород. Количество проницаемых пропластков увеличивается вверх по разрезу, толщина их возрастает вниз по разрезу.

При интерпретации геолого-геофизических и литологических данных была установлена дискретная слоисто-линзовидная геометрия залежей горизонта Ю-I, представляющих собой, совокупность кулисообразных литологически-экранированных разновозрастных ловушек УВ, отображенных на литологическом профиле (рис. 4). Анализ петрофизических данных подтвердил разобщенный характер границ продуктивных циклитов и особенности пространственной изменчивости их коллекторских свойств.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ

В диссертационной работе изложены результаты изучения геолого-геофизических особенностей строения келловей-волжского комплекса отложений, получившего развитие в северо-западной части Пудинского мегавала.

Установлено, что формирование горизонта Ю-I происходило в полифациальных условиях (в зоне перехода «суша-море») и наиболее высокими фильтрационно-емкостными свойствами обладают отложения, пространственно и генетически ассоциирующиеся с прибрежно-отмелевыми (циклит Ю₁⁴) и дельтовыми (циклит Ю₁^{3н}) фациями.

Сложный характер изменчивости петрофизических параметров продуктивных циклитов Лугинецкой зоны нефтегазонакопления, является прямым следствием их фациальной неоднородности.

Распределение ФЕС по разрезу подтверждает циклическое строение горизонта Ю-I, выраженное в наличие двух седиментационных циклов. Часто меняющиеся гидродинамические условия накопления осадков в разные седиментационные циклы обусловили развитие зон пласта с улучшенными значениями пористости и проницаемости, возрастающими вверх по разрезу.

VII-VII

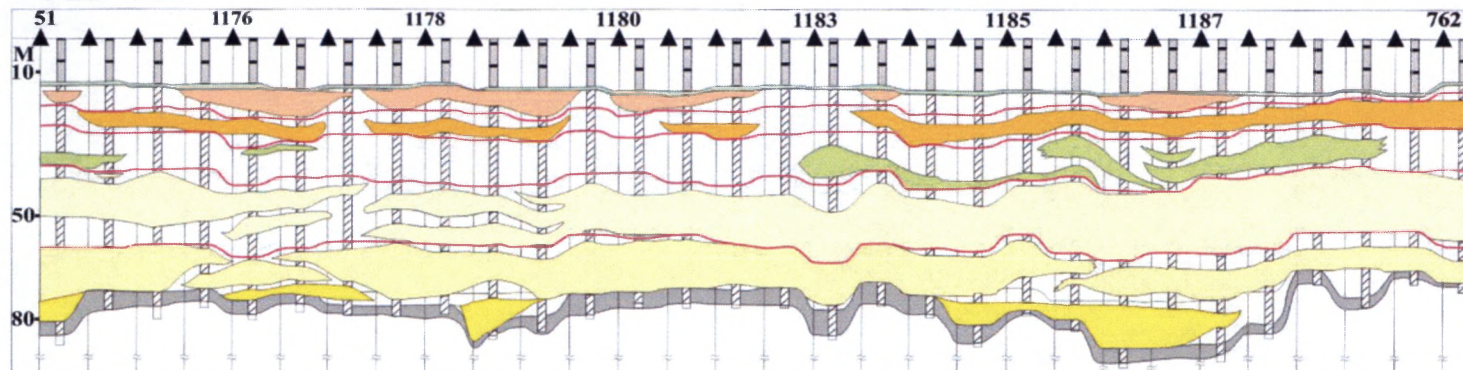
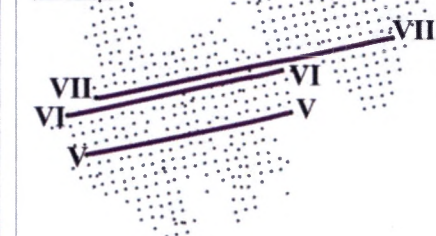
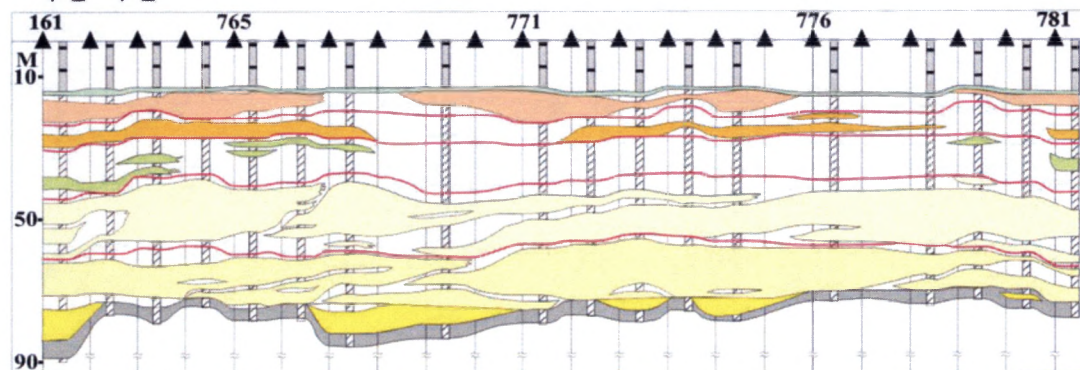


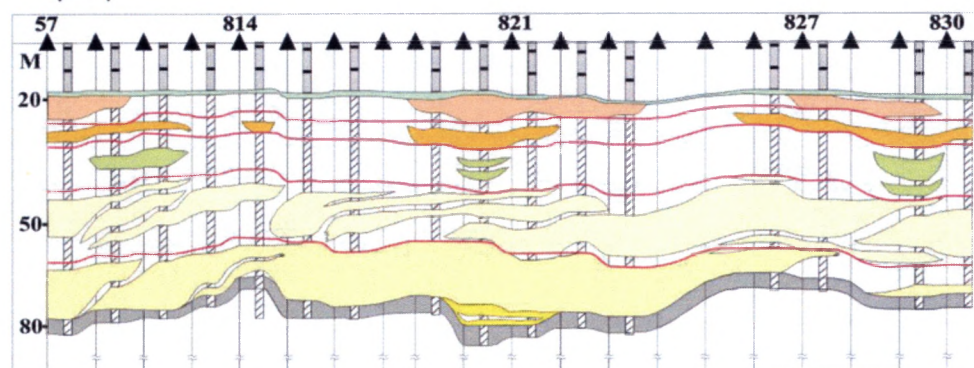
Схема расположения литологических профилей по линии эксплуатационных скважин



VI-VI



V-V



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

781	№ скважины	Циклиты:	
▲	разрез скважины		Ю ⁰
	границы циклитаов		Ю ₁ ¹
	граница песчаного тела		Ю ₁ ²
	схематическая литологическая колонка		Ю ₁ ³ _в
	глинистые прослои горизонта Ю-I		Ю ₁ ³ _н
	песчаные отложения;		Ю ₁ ⁴
	отложения нижневасюганской подсвиты		Ю ₁ ⁵
	отложения баженовской свиты		

Рисунок 4 - Литологические профили горизонта Ю-I Лугинецкой зоны нефтегазонакопления (по линиям VII-VII, VI-VI, V-V)

Статистический анализ фильтрационно-емкостных характеристик келловей-оксфордской продуктивной толщи в совокупности с литологическими данными, подтвердил, что наилучшими характеристиками обладают отложения циклита Ю₁⁴ имеющие площадное распространение и характеризующиеся более равномерным распределением свойств по латерали и вертикали.

Несколько ухудшенные ФЕС имеют отложения циклита Ю₁³н, для которых характерна их резкая изменчивость не только по площади, но и по разрезу, отражающая характер формирования осадков в период максимальной регрессии моря. Отложения циклита Ю₁³н обладают повышенными значениями пористости только в скважинах восточной части Лугинецкой зоны нефтегазонакопления.

При интерпретации геолого-геофизических и литологических данных установлена дискретная слоисто-линзовидная геометрия залежей горизонта Ю-I, представляющих собой, совокупность кулисообразных литологически-экранированных разновозрастных ловушек углеводородов. Анализ петрофизических данных подтвердил разобщенный характер границ продуктивных циклитов и особенности пространственной изменчивости их коллекторских свойств.

Косослоистый характер напластования природных резервуаров, с ритмичным чередованием и дискретной линзовидной геометрией тел, обусловлен первичным наклоном дна бассейна седиментации.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК РФ:

1. Жилина Е.Н. Типы разрезов продуктивных пластов (Ю₁⁴ и Ю₁³) Лугинецкого газоконденсатнонефтяного месторождения (Томская область) / Чернова О.С., **Жилина Е.Н.** // Известия Томского политехнического университета. – 2011. – Т. 319. – № 1: Науки о Земле. – С. 131-136. – 0,65 / 0,35 п. л.

2. Жилина Е.Н. Вещественно-структурные особенности средне-верхнеюрских отложений Лугинецкого месторождения (Томская область) / Жилина Е.Н. // Известия Томского политехнического университета. – 2012. – Т. 321. – № 1: Науки о Земле. – С. 143-148. – 0,65 п. л.

В трудах научных конференций, совещаний и семинаров:

3. Жилина Е.Н. Вещественно-структурный анализ нефтегазоносных отложений центральной части Западно-Сибирской низменности / **Жилина Е.Н.**, Устинова В.Н. // Структурный анализ в геологических исследованиях. Материалы Международного научного семинара. – Томск: ЦНТИ, 1999. – С. 194–196. – 0,3 / 0,15 п. л.

4. Жилина Е.Н. Вертикальная и латеральная фациальная изменчивость юрского нефтегазоносного разреза / Жилина Е.Н. // Труды 3 Международного симпозиума студентов, аспирантов и молодых ученых им. академика М.А. Усова в рамках Российской научно-социальной программы для молодежи и школьников «Шаг в будущее», посвя-

щенного 100-летию со дня рождения академика К.И. Сатпаева. – Томск: ТПУ, 1999. – С. 235–236. – 0,23 п. л.

5. Жилина Е.Н. Циклическое строение и фациальная зональность нефтегазоносных формаций Западной Сибири / Устинова В.Н., **Жилина Е.Н.** // Материалы Первой международной конференции «Циклы». – Ставрополь: Издание Северо-Кавказского государственного технического университета, 1999. – Ч. 2. – С. 74–77. – 0,46 / 0,23 п. л.

6. Жилина Е.Н. Особенности геологического строения и фациальная изменчивость юрских нефтегазоносных отложений юго-востока Западно-Сибирской плиты / Устинова В.Н., Вылцан И.А., Парначев В.П., **Жилина Е.Н.** // Материалы региональной конференции геологов Сибири, Дальнего востока и Северо-востока России. Томск: Изд-во «Гала Пресс», 2000. – Т. 1. – С. 203–206. – 0,46 / 0,15 п. л.

7. Жилина Е.Н. Особенности геологического строения и фациальная изменчивость юрских нефтегазоносных отложений / Устинова В.Н., Вылцан И.А., Парначев В.П., **Жилина Е.Н.** // Инновационные методы и технологии нефтегазопроисковых работ и возможные пути их реализации в юго-восточных регионах Западной Сибири. – Томск: Изд-во ЦНТИ, 2000. В. 1. – С. 101–123. – 1,43 / 0,35 п. л.

8. Жилина Е.Н. Геодинамические и тектонические обстановки песчаных фаций юрского разреза юго-востока Западно-Сибирской плиты / Устинова В.Н., Вылцан И.А., Парначев В.П., **Жилина Е.Н.** // Петрография на рубеже XXI века: итоги и перспективы. Материалы Второго Всероссийского петрографического совещания. Т. II. – Сыктывкар, 2000. – С. 125–129. – 0,58 / 0,15 п. л.

9. Жилина Е.Н. Геологическое строение и фациальная изменчивость юрских нефтегазоносных отложений / Жилина Е.Н. // Проблемы геологии и освоения недр. Труды пятого Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященного 100-летию горно-геологического образования в Сибири. – Томск: STT, 2001. – С. 326–327. – 0,23 п. л.

10. Жилина Е.Н. Комплексный седиментологический подход к изучению сложно-построенных природных резервуаров / **Жилина Е.Н.**, Чернова О.С. // Сборник статей одиннадцатой международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные исследования, разработка и применение высоких технологий в промышленности» под ред. А.П. Кудинова. Высокие технологии, образование, промышленность. – Т.4. – СПб.: Изд-во Политех. ун-та, 2011. – С. 272–278. – 0,8 / 0,4 п. л.

11. Жилина Е.Н. Вещественно-структурные особенности средне-верхнеюрских отложений северо-западной части Пудинского мегавала (Томская область) / Жилина Е.Н. // Фациальный анализ в нефтегазовой литологии: труды II Регионального совещания посвященного 100-летию со дня рождения доктора геолого-минералогических наук Л.Б. Ботвинкиной; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во ЦППС НД, 2012. – С. 318–331. – 1,3 п. л.

12. Жилина Е.Н. Вещественно-структурные особенности продуктивных келловей-оксфордских отложений горизонта Ю 1 северо-западной части Пудинского мегавала (Томская область) / Жилина Е.Н. // Осадочные бассейны, седиментационные и постседиментационные процессы в геологической истории. Материалы VII Всероссийского лито-

логического совещания (Новосибирск, 28-31 октября 2013 г.). В 3 т. Рос. акад. наук, Науч. совет по проблемам литологии и осадочных полезных ископаемых при ОНЗ; Сиб. отделение, Ин-т нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука. Новосибирск: ИНГТ СО РАН, 2013. - Т. I. - С. 308-310. - 0,32 п. л.

13. Жилина Е.Н. Исследование сложнопостроенных природных резервуаров с применением системного подхода (на примере Лугинецкого газоконденсатно-нефтяного месторождения) / Геология, геофизика и минеральное сырье Сибири: материалы 2-й научно-прак. конференции. Т. 2. / Отв. ред. С.П. Зайцев. Новосибирск: СНИИ-ГиМС, 2015. - С. 45-47. - 0,35 п. л.

В других научных изданиях:

14. Жилина Е.Н. Минеральные новообразования в нефтегазоносных разрезах и почвах в связи с разливами углеводородов / Устинова В.Н., Вылцан И.А., **Жилина Е.Н.**, Мишенина Л.Н. // Уральский геологический журнал. 1999. - № 6 (12). - С. 159-163. - 0,58 / 0,15 п. л.

15. Жилина Е.Н. Минеральные новообразования в нефтегазоносных разрезах и нефтемещающих техногенных объектах / Устинова В.Н., Вылцан И.А., **Жилина Е.Н.**, Мишенина Л.Н. // Минералогия техногенеза - 2000. - Научное издание. - Миасс: ИМин УрО РАН, 2000. - С. 106-126. - 1,15 / 0,4 п. л.

16. Жилина Е.Н. Юрские отложения Западно-Сибирской низменности, их фациальная природа и перспективы нефтегазоносности / Вылцан И.А., Парначев В.П., Устинова В.Н., **Жилина Е.Н.** // Сборник новые идеи в науках о Земле. - М.: 1999. - Т.1. - С. 228-229. - 0,5 / 0,06 п. л.

17. Жилина Е.Н. Особенности геологического строения и перспективы нефтегазоносности юрских отложений юго-востока Западно-Сибирской плиты / Устинова В.Н., Вылцан И.А., Парначев В.П., **Жилина Е.Н.** // Проблемы и пути эффективного освоения минерально-сырьевых ресурсов Сибири и Дальнего Востока. Труды Востокгазпрома: Научно-технический сборник. - Томск: STT, 2000. - С. 153-155. - 0,39 / 0,1 п. л.

18. Жилина Е.Н. Типизация разрезов подугольной толщи келловей-оксфордского возраста Лугинецкого газоконденсатнонефтяного месторождения (Томская область) / Чернова О.С., **Жилина Е.Н.** // Литология и геология горючих ископаемых: межвуз. науч. темат. сб. (редкол.: Алексеев В.П. и др.). - Екатеринбург: Изд-во Уральского гос. горного ун-та, 2011. - Вып. V(21). - С. 179-187. - 0,46 / 0,23 п. л.