

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра геофизики

**«Коллекторские свойства и петрофизическая
характеристика пласта Ю1 Казанского
нефтегазоконденсатного месторождения
(Томская область)»**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 3 курса 332 группы
направление 21.03.01 нефтегазовое дело
геологического ф-та
Веденкина Аркадия Вадимовича

Научный руководитель

К. г.-м.н., доцент

подпись, дата

Б. А. Головин

Зав. кафедрой

К. г.- м.н., доцент

подпись, дата

Е.Н. Волкова

Саратов 2018

Введение. Казанское нефтегазоконденсатное месторождение - расположено в Парабельском районе Томской области Российской Федерации, в 325 километрах к северо-западу от областного центра Томска. Другие ближайшие населенные пункты – это поселок Пудино и город Кедровый. В геологическом отношении месторождение относится к Западно Сибирской нефтегазоносной провинции.

Казанское месторождение было открыто в 1967 году. Продуктивными являются терригенные отложения юрского возраста.

В настоящий момент на нефтегазоконденсатном месторождении достаточно слабо развита инфраструктура. Благодаря проведенным геологоразведочным работам по доразведке данного месторождения, было подтверждено наличие здесь промышленных запасов газа, нефти, конденсата. В целом, месторождение является сложным по своему геологическому строению, а также по составу углеводородов. Поэтому вводу в эксплуатацию предшествовала достаточно серьезная и длительная подготовка, а также выбор оптимальных способов разработки. В 2008 году протоколами Центральной комиссии по разработке утверждены схема работ на месторождении на пластах Ю11, Ю12, в которых и содержится основной запас нефти, конденсата и газа. В эксплуатацию оно было введено в мае 2009 года.

Целью данной выпускной квалификационной работы является выявление петрофизических особенностей геологического строения продуктивного горизонта Ю1 Казанского нефтегазоконденсатного месторождения.

Для достижения поставленной цели в работе решены следующие задачи:
изучено геологическое строение исследуемого месторождения;
изучены петрофизические свойства пласта Ю1;
изучена изменчивость по горизонтали и вертикали строения продуктивной толщи горизонта Ю1;

В основу выпускной квалификационной работы положены материалы, собранные лично автором вовремя прохождения преддипломной

практики (2018г.) в компании ПАО «Подзембургаз». При сборе дополнительного материала автор обращался в различные организации (ОАО «Томскгазпром», ОАО «ТомскНИПИнефть, Роспотребнадзор по ТО), использовал литературные источники, интернет-ресурсы и собственные данные.

Основное содержание работы. Казанское нефтегазоконденсатное месторождение расположено в южной части Томской области, где открыт целый ряд, в основном, мелких и средних месторождений нефти и газа, как на рисунке 1. Административно месторождение находится в Парабельском районе. Участок работ относится к Пудинскому нефтегазоносному району Васюганской нефтегазоносной области, которая выделяется на востоке центральной части ЗападноСибирской низменности.

Климат района континентальный с суровой зимой и коротким прохладным летом. Температура колеблется от $-45 - -50^{\circ}\text{C}$ зимой до $+35^{\circ}\text{C}$ летом. Средняя температура воздуха в зимний период составляет -20°C , весной -8°C , летом $+15^{\circ}\text{C}$, осенью $+8^{\circ}\text{C}$. Наибольшее количество осадков выпадает в осенне-зимний период. По количеству осадков район месторождения относится к зоне избыточного увлажнения. Среднегодовое количество осадков колеблется в пределах 400-500 мм.

Бакалаврская работа посвящена использованию ГИС для изучения геологического строения разреза, выявления продуктивного горизонта, коллекторских свойств и петрофизической характеристики пласта Ю1 по геофизическим исследованиям на примере Казанского месторождения.

В первом разделе, общая часть приводятся сведения о геолого-геофизической характеристике района работ, краткой изученности района, литолого-стратиграфической характеристике разреза, тектоническом строении и нефтегазоносности.

Площадь месторождения характеризуется сравнительно высокой степенью изученности в интервале верхне- и среднеюрских отложений.

Геолого-геофизические работы в районе реки Казанка начались с 1947 года и до начала 60-х годов проводились, в основном, для выбора направлений и объектов нефтепоисковых исследований на юге Западной Сибири. Они включали в себя геологическую съемку масштаба 1:1000000 (1947-1949 гг.), аэромагнитную съемку масштабов 1:1000000 и 1:200000 (1949–1952 гг.), колонковое бурение (1956-1958 гг.), региональные профили МОВ и КМПВ (1957-1959 гг.) и гравиметрическую съемку масштабов 1:1000000 и 1:200000 (1957-1960 гг.). В результате этих работ были установлены общие черты геологического строения исследованной территории, было выяснено, что на дневную поверхность выходят только четвертичные отложения и кое-где по руслам рек – неогеновые.

Пробуренная в 1955 г. Пудинская опорная скважина позволила исследовать разрез мезозойско-кайнозойского осадочного чехла и верхней части доюрского фундамента, здесь была проведена предварительная оценка нефтегазоперспективности вскрытых отложений. В качестве первоочередного объекта поиска углеводородов были определены юрские и меловые отложения платформенного чехла. В 1953 г. было начато исследование района сейсмическими методами. Сначала это были маршрутные исследования МОВ по рекам Чижалка, Чузик, Кенга, Нюролька, Салат, в результате которых выявлены и изучены Таволгинское и Казанское куполовидные поднятия в восточной части Нюрольской впадины.

Одновременно с этим проводились и площадные работы МОВ с целью поиска и детализации локальных поднятий. Работами сейсморазведочной партии 24/64-65 (Власов Б.М.) на маршруте профиля XXIII в верховье реки Малая Казанка был найден перегиб, соответствующий Казанскому локальному поднятию.

В 1967 г. первоочередной скважиной № 1, пробуренной в сводовой части поднятия, выявлены четыре газоконденсатные залежи в горизонтах Ю1, Ю2, Ю3 и Ю4 средневерхнеюрских отложений. При проведении в

дальнейшем поисково-разведочного бурения выяснилось сложное строение как всего месторождения в целом, так и отдельных его залежей, обусловленное наряду со структурно-тектоническими факторами и литологофациальными особенностями продуктивных пластов. В породах повсеместно встречаются многочисленные растительные остатки и прослои углей от бурых до черных. Наиболее изученными по скважинным данным являются пласты васюганской свиты Ю1 и Ю2, которые введены в опытно-промышленную эксплуатацию.

Продуктивные отложения юрского возраста перекрываются аргиллитами отложений георгиевской и баженовской свит, являющимися региональными покрывками

Изучаемый район работ расположен в юго-восточной части Западно-Сибирской плиты. По отложениям доюрских образований Казанская площадь согласно «Тектонической карте фундамента Западно-Сибирской плиты» (под ред. В.С. Суркова 1981 г.) приурочена к Сенькинско-Варьеганской зоне Центрально-Западно-Сибирской системы герцинид, представленной терригенными и карбонатно-терригенными породами геосинклинального комплекса. Зона характеризуется преобладанием положительных, возможно конседиментационных структур антиклинорного типа, расположенной в центральной части позднепалеозойского сводового поднятия фундамента Западно-Сибирской плиты. Северо-западная часть участка в северо-восточном направлении пересекается зоной раннетриасовой деструкции земной коры – Чузикским континентальным рифтом, ограниченным триасовыми рифтогенными разрывами.

Рифтогенез, сопровождавшийся активным наземным вулканизмом, наиболее полно проявившийся в ранне-среднетриасовую эпоху, завершил формирование тектонического облика доюрского фундамента и положил начало новому этапу развития Западно-Сибирской плиты – платформенному.

Этапу формирования платформенных мезозойских отложений

предшествовал значительный перерыв в осадконакоплении. Для описываемого района работ характерно отсутствие терригенных отложений среднего и позднего триаса, что свидетельствует о том, что к началу формирования платформенных отложений здесь не существовало палеоподнятий и палеодепрессий, так как палеорельеф рассматриваемой территории был существенно сnivelирован. На Восточно-Рыбушанском месторождении на настоящий момент выделяется газовая залежь в бобриковском горизонте. Залежи здесь пластово-сводовые. Коллекторами являются песчаники, а покрышками служат глины.

Раздел 2, посвящен методике проведения геофизических исследований скважин, методам и интерпретации данных ГИС.

Геофизические исследования скважин (ГИС) — это совокупность физических методов, предназначенных для изучения горных пород в околоскважинном и межскважинном пространствах. Традиционно к ГИС относят также изучение технического состояния скважин, опробование пластов и отбор проб из стенок скважин, перфорацию и торпедирование и др.

Во всех скважинах были проведены геофизические исследования скважин, включающие в себя общие и детальные исследования, проводился стандартный комплекс геофизических исследований скважин в эксплуатационном фонде.

Под геофизической интерпретацией понимают определение физических свойств пласта по данным геофизических замеров (истинных удельных сопротивлений пластов по диаграммам КС, величин естественных потенциалов по ПС, естественной радиоактивности по ГК и т. д.)

Геологическая интерпретация заключается в определении геологических свойств пластов (литологии, пористости, проницаемости, глинистости, нефте-, газо-, водонасыщенности и др.), устанавливаемых по совокупности результатов геофизической интерпретации и геологических данных.

Выделение коллекторов в разрезе скважины продуктивного пласта Ю1 проводилось по результатам комплексной интерпретации геологогеофизических материалов. Физико–геологическая модель горизонта

Ю1 Казанского месторождения.

Однозначное определение литологии может дать только комплексное использование геофизических методов. В условиях песчано-глинистого разреза изучаемого месторождения наиболее уверенно выделяются по геофизическим характеристикам следующие литологические разности:

- 1) Литологическое расчленение разреза;
- 2) Выделение коллекторов;
- 3) Оценка фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) коллекторов;
- 4) Оценка характера насыщения коллекторов.

Разрез анализируемой скважины исследован следующими методами ГИС: ПС, ИК, БК, БКЗ, АК, ГК, НКТ, кавернометрия, ГГК-п, которые решают поставленные геологические задачи.

Электрический каротаж, включающий в себя методы ПС, ИК, БК и БКЗ

Радиоактивный каротаж, включающий методы ГК и НКТ.

ГГК-п с каверномером и ПС.

Акустический каротаж с ПС.

Раздел 3, результаты исследований, посвящен выделению коллекторов, были построены карты литологического состава и песчанности горизонта Ю1.

По методике, разработанной В.С. Муромцевым, и данным каротажа по скважинам, были построены карты литологического состава и песчанности.

Предлагаемое фациальное моделирование базируется на выделении «каротажных» фаций по сигнатурам кривых самопроизвольной поляризации (ПС) и сопоставлении этих сигнатур с классификационными формами, выделенными В.С. Муромцевым. Выделение «каротажных» фаций контролируется в большей или меньшей степени данными по керну (минеральный состав, структура и текстура пород), а также закономерностями парагенетических и циклических взаимосвязей осадочных комплексов. Разработанная методика диагностических признаков дает возможность устанавливать фациальную природу осадка не только в

результате изучения горных пород, но и по их электрометрическим характеристикам. Оценивая диагностические признаки с точки зрения их значимости при определении фаций по электрокаротажу.

Заключение. В выпускной квалификационной работе на базе литературных источников и практических исследований проводился анализ строения Казанского нефтегазоконденсатного месторождения, кратко освещены степень изученности территории месторождения: основные черты геологического строения, стратиграфия, тектоника, полезные ископаемые и нефтегазоносность.

В пределах Казанского нефтегазоконденсатного месторождения пробуренными скважинами пройден весь осадочный чехол.

В данной работе рассмотрен комплекс геофизических исследований: стандартный каротаж (ПС, КС), РК (НГК+ГК), БК, ИК, МКЗ, БКЗ, АК, ДС.

Выполненный комплекс ГИС позволил решить основные задачи:

Литологическое расчленение разреза;

Выделение коллекторов;

Оценка фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) коллекторов;

Оценка характера насыщения коллекторов:

При исследовании месторождения были построены карты литологического состава и песчанности горизонта Ю1.