

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

Кафедра геологии и геохимии  
горючих ископаемых

«ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ДОРАЗВЕДКИ ЗАЛЕЖЕЙ НЕФТИ И  
ГАЗА ПЛАСТОВ ПК19, ПК20, ПК21 ВАН-ЕГАНСКОГО  
МЕСТОРОЖДЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ»

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

Студента 6 курса 612 группы  
130304 специальности «Геология нефти и газа»  
геологического ф-та  
Маштакова Сергея Петровича

Научный руководитель  
ассистент кафедры

\_\_\_\_\_

подпись, дата

А.В. Чуваев

Зав. кафедрой  
доктор геол.-мин. наук, профессор

\_\_\_\_\_

А.Д. Коробов

Саратов 2016

## **Общая характеристика работы**

Объект исследования Ван-Еганское нефтегазоконденсатное месторождение расположено в Нижневартовском районе Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области. Территория месторождения приурочена к Ваньеганской структуре, расположенной в южной части Варьеганского малого вала, осложняющего Варьеганский крупный вал. Варьеганский крупный вал входит в систему Варьеганско-Пурпейской антиклинальной зоны линейных структур.

**Цель и задачи работы.** Целью выпускной квалификационной работы является геологическое обоснование доразведки залежей нефти и газа пластов ПК<sub>19</sub>, ПК<sub>20</sub>, ПК<sub>21</sub>.

В соответствии с целью исследования были поставлены следующие задачи:

1. Сбор материала, касающегося истории геолого-геофизической изученности, тектонического строения и нефтегазоносности территории, занимаемой Ван-Еганским месторождением.
2. Анализ собранного материала.
3. Выработка рекомендаций по доразведке залежей нефти и газа пластов ПК<sub>19</sub>, ПК<sub>20</sub>, ПК<sub>21</sub>.

**Фактический материал.** При подготовке дипломной работы использован фактический материал, собранный автором во время преддипломной практики (результаты геолого-геофизических исследований).

**Объем работы.** Дипломная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и содержит 53 страницы текста, 1 таблица, 2 рисунка, 6 графических приложений. Список использованных источников включает 10 наименований.

## Содержание работы

### Геолого-геофизическая изученность Ван-Еганского месторождения

Детальные геолого-геофизические исследования, направленные на поиски нефти и газа на изучаемой территории, начались с середины 50-х годов прошлого столетия.

Геолого-геофизическая съёмка М 1:1000000, аэромагнитная съёмки М 1:1000000 (Сибнефтегеофизика, 1955 г.), М 1:200000 (Главгеология РСФСР, 1957 г.), М 1:50000 (Главтюменьгеология, ТКГРЭ, 1975 г.), гравиметрическая съёмка М 1:1000000 и М 1:200000 (Главгеология РСФСР, Главтюменьгеология, ТКГРЭ, НТГУ, 1977-79 г. г.) в пределах Западно-Сибирской равнины носили региональный характер. Получено общее представление о геологическом строении территории, выявлены основные тектонические элементы (Варьеганский, Тагринский, Мегавалы, Нижневартовский свод, Ампутинский, Тюменский, Пякупурский, Мегапрогибы и др.)

Работы, связанные с гравиметрической съёмкой, которой была охвачена вся территория Нижневартовского свода, показали, что основные структурные элементы региона находят четкое отражение в аномальном гравитационном поле. Установлено, что силы тяжести отрицательных аномалий соответствуют приподнятым участкам в осадочном чехле[1].

Ван-Еганское месторождение включает в себя Ваньеганскую и Югорскую площади, которые приурочены к выявленным одноименным, локальным структурам.

Основными предпосылками для постановки в пределах Ван-Еганского месторождения поисково-разведочного бурения на нефть и газ явилось открытие крупных скоплений углеводородов в непосредственной близости от выявленных локальных структур (Варьеганское, Северо-Варьеганское, Аганское, Мало-Черногорское и др. месторождения), а также наличие благоприятных фациальных и структурно-тектонических условий, в которых расположены площади[5].

Основной задачей поисково-разведочного бурения на Ванъеганской площади являлось изучение нефтегазоносности сеноманских, аптских, готерив-барремских, валанжинских и юрских отложений. Поисковое бурение проектировалось провести с целью оценки газонефтеносности разреза в пределах замкнутого контура структуры (изогипса -2600 м) до глубины 3200 м. Предусматривалось бурение 3-х поисковых скважин вдоль длинной оси складки и 5-и разведочных скважин, две из которых входят в профиль в крест простирания структуры, остальные три скважины расположены в различных структурных условиях. Общий проектируемый объем бурения составлял 21450 м.

Проектом поисково-разведочного бурения на Югорской площади предусматривалось бурение 9-ти поисково-разведочных скважин общим метражом 24400 м. Бурение скважин предполагалось производить тремя профилями, располагая проектные скважины в различных структурно-тектонических условиях. Основной объем поисково-разведочного бурения проектировался на изучение нефтеносности нижнемеловых и юрских отложений, одна скважина предусматривалась до вскрытия палеозойского фундамента.

Глубокое поисково-разведочное бурение на месторождении было начато на Югорской площади в 1973 году.

Геологоразведочные работы, проведенные на месторождении, можно разделить на три этапа по значению:

I этап (1973-1978 г.г) – связан с поисками залежей и оценкой их промышленного значения;

II этап (1978-1986 г. г) – это промышленная разведка залежей меловых и юрских отложений с целью их оконтуривания и получения необходимых геолого-промысловых материалов для подсчета запасов по промышленным категориям;

III этап (1986-2010 г.г) – доразведка с задачами оконтуривания выявленных залежей углеводородов, уточнения нефтегазоносности осадочного разреза и подсчётных параметров продуктивных пластов.

В 2003 – 2004 годах в южной части месторождения геофизические исследования 3Д провело предприятие Татнефтегеофизика. Таким образом, почти вся площадь Ван-Еганского месторождения покрыта 3Д сейсморазведкой. Проведенные сейсмические исследования позволили значительно детализировать геологическое строение разреза Ван-Еганского месторождения и существенно уточнить структурные планы по основным отражающим горизонтам.

На Ван-Еганском месторождении запасы нефти и газа продуктивных пластов по степени изученности классифицированы по категориям В, С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub>.

Степень изученности залежей продуктивных пластов Ван-Еганского месторождения позволяет классифицировать большую часть запасов по промышленным категориям ВС<sub>1</sub>.

Соотношение запасов категории ВС<sub>1</sub> и С<sub>2</sub> в процентах составляет: для нефти – 91/09; для газа – 98/02; для конденсата – 90/10 [3].

Запасы основных залежей пластов ПК1-2, АВ<sub>7</sub><sup>0</sup>, АВ<sub>1</sub><sup>2</sup>, БВ<sub>3</sub><sup>1</sup>, БВ<sub>4</sub>, БВ<sub>5</sub>, БВ<sub>6</sub>, БВ<sub>7</sub>, БВ<sub>8</sub><sup>1</sup>, БВ<sub>8</sub><sup>2</sup>, а также ЮВ1, ЮВ2 и ЮВ12 классифицированы по категории ВС<sub>1</sub>.

Запасы пластов ПК<sub>19</sub>, ПК<sub>20</sub>, ПК<sub>21</sub> классифицированы по категории С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub>. Категория С<sub>1</sub> выделена на участках залежей, где нефтегазоносность установлена на основании полученных в скважинах промышленных притоков нефти и газа, а также положительных результатов геологических и геофизических исследований. На остальных участках выделены запасы категории С<sub>2</sub>, обоснованные данными геологических и геофизических исследований, а так же в неразведанных частях залежей, примыкающих к участкам с запасами более высоких категорий.

Таким образом, залежи нефти и газа пластов ПК<sub>19</sub>, ПК<sub>20</sub>, ПК<sub>21</sub> являются недоизученными.

### **Литолого-стратиграфическая характеристика разреза**

Согласно данным бурения и сейсморазведочных работ геологический разрез Ван-Еганского месторождения представлен породами двух структурных комплексов: песчано-глинистыми отложениями мезозойско-кайнозойского осадочного чехла и метаморфизованными породами фундамента.

На Ван-Еганском месторождении палеозойский фундамент пройден скважинами с отбором керн до глубин 3229–3500 м. Поднятые породы представлены базальтами, туфами, известняками, мергелями, углистыми породами, сланцами и аргиллитами. Возраст, из-за слабой насыщенности образцов фауной и флорой, условно принят девонско-раннекаменноугольным. Вскрытая толщина более 300 м.

Триасовые отложения представлены брекчиями, алевролитами, аргиллитами. Толщина с отбором керн, составила до 27 м.

Юрские отложения несогласно залегают на размытых породах триаса и палеозойского фундамента. Юрская система представлена тремя отделами: нижним, средним и верхним. К нижнему отделу приурочена котухтинская свита, часть нижнего отдела и средний отдел объединены в тюменскую свиту, в состав верхнего отдела входят три свиты – васюганская, георгиевская и баженовская.

Баженовская свита развита повсеместно на большей части территории Западной Сибири и является литологическим региональным репером. Свита сложена аргиллитами черными и буровато-черными, битуминозными, тонкоотмученными, листоватыми и тонкоплитчатыми, обогащенными органическим веществом с большим количеством рассеянного пирита. Толщина баженовской свиты 11 – 19 м. Возраст пород - волжский.

Отложения мелового возраста представлены в разрезе месторождений всеми ярусами нижнего и верхнего отделов.

Нижний отдел представлен отложениями мегийонской, ванденской, алымской, и нижней частью покурской свит. Нижнемеловые отложения залегают на битуминозных аргиллитах баженовской свиты.

Верхний отдел представлен отложениями покурской, кузнецовской, березовской и ганькинской свит.

Осадки мегийонской свиты согласно залегают на породах баженовской свиты, имеют мегаколослоистое строение, обусловленное боковым заполнением глубоководного бассейна за счет поступления терригенного материала с юго-востока. Снизу вверх в разрезе свиты следует пачка аргиллитов темно-серых с прослоями и включениями битуминозных разностей. Выше выделяются продуктивные песчаные пласты ачимовской толщи. Ачимовская толща представлена переслаиванием пачек преимущественно песчаников и аргиллитов. Песчаники от светло-серых до серых, мелкозернистые, глинистые и известковистые, слюдистые. Аргиллиты серые до темно-серых, местами алевритистые, слюдистые. Песчаники на Ван-Еганском месторождении промышленно нефтегазоносны. Общая толщина мегийонской свиты составляет 367 - 406 м. Возраст пород берриас-валанжинский.

Алымская свита сложена преимущественно темно-серыми глинистыми породами, накапливавшимися в морских условиях. На Ван-Еганском месторождении в песчаной части алымской свиты пласты горизонта АВ1 продуктивны. Толщина алымской свиты 76 - 107 м. Возраст пород свиты – нижнеаптский.

Покурская свита венчает нижний отдел меловых отложений и захватывает низы верхнего отдела. Разрез свиты сложен неравномерным переслаиванием песков, слабосцементированных песчаников, глин алевритистых до алевритовых, глинистых известняков. Для пород покурской свиты характерен

обильный растительный детрит, обугленные обрывки растений, линзы бурых углей, включения и присыпки пирита, конкреции сидерита. Толщина покурской свиты составляет 689 -780 м. Возраст пород - верхнеапт-альб-сеноманский[4].

Таким образом, геологический разрез осадочного чехла Ван-Еганского месторождения представлен мощной (более 3000 м.) толщей мезозойско-кайнозойских осадочных отложений. Разрез осадочного чехла включает отложения триасового, юрского, мелового, палеогенового и четвертичного возрастов и представлен терригенными породами (песками, песчаниками, глинами, глинистыми песчаниками и алевролитами, реже - глинистыми сланцами, и аргиллитами). На изучаемой территории в юрское и меловое время сложились благоприятные условия для формирования природных резервуаров.

### **Тектоническое строение**

Западно-Сибирская плита имеет гетерогенный фундамент, перекрытый чехлом платформенных мезозойско-кайнозойских отложений.

К фундаменту Западно-Сибирской плиты относится структурный комплекс, подстилающий мезозойско-кайнозойский платформенный чехол, начинающийся с нижне-среднеюрских отложений в районах, где фундамент консолидировался в герцинский цикл тектогенеза, и триасовых, местами пермских - в районах более древней его стабилизации.

В составе фундамента выделяются два структурных этажа. Нижний, или складчатый, представлен геосинклинальными, глубоко метаморфизованными, сильно дислоцированными породами докембрия и палеозоя, прорванными интрузивными образованиями различного состава и возраста. Между фундаментом и чехлом в пределах Западно-Сибирской плиты выделяется комплекс отложений, занимающий промежуточное положение. Этот комплекс относится к верхнему этажу фундамента. В его составе выделяются отложения краевых прогибов, межгорных и наложенных впадин или тафрогенные образования пермско-триасового

возраста. В пределах Западно-Сибирской плиты они представлены породами эффузивной и эффузивно-осадочной, а также породами терригенной и карбонатной формаций.

Локальные поднятия являются основным объектом изучения при нефтегазопроисследовательских работах. Размеры структур колеблются от  $2 \times 3$  до  $30 \times 50$  км, площади - от 5 до  $1200 \text{ км}^2$ , амплитуды по нижним горизонтам мезозоя — от десятков метров до 800 м. Вверх по разрезу амплитуды структур затухают и по маркирующим горизонтам палеогена не превышают 10 - 50 м. Большинство изученных локальных поднятий являются конседиментными и имеют в своем основании выступ фундамента. Углы наклона на крыльях по поверхности фундамента изменяются от десятков минут до  $10 - 12^\circ$ . Углы наклона мезозойских пород, непосредственно залегающих на фундаменте, не превышают  $2 - 5^\circ$ , а по верхним горизонтам в палеогене - не более  $20 - 30'$ .

В общем случае, несмотря на уплотнение глинистых осадков, основным фактором формирования структур платформенного чехла Западно-Сибирской плиты является тектоническая активность структур фундамента. Структуры платформенного чехла наследуют структуры фундамента геосинклинального типа, блокового генезиса.

Простираение складок соответствует простиранию складчатых структур фундамента. В центральной части внутренней области Западно-Сибирской плиты основным типом структур платформенного чехла являются антиклинали и синклинали, образующие в плане мегаантиклинальные и мегасинклинальные зоны преимущественно северо-западного простирания.

Таким образом, в настоящее время структурные планы основных продуктивных горизонтов Ван-Еганского месторождения с достаточной достоверностью определены по данным сейсмических исследований и эксплуатационного бурения.

Формирование юрских и меловых отложений на изучаемой территории происходило в морских (глубоководных и шельфовых), прибрежно-

континентальных и континентальных условиях.

Преобладающий тип ловушек: структурные (антиклинальные).

### **Нефтегазоносность**

С точки зрения нефтегазоносного районирования Ван-Еганское месторождение расположено в Варьеганском нефтегазоносном районе, входящим в состав Надым-Пурской нефтегазоносной области, которая, в свою очередь, приурочена к Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции.

В соответствии с принятым расчленением разреза осадочного чехла Нижневартовского нефтегазоносного района снизу вверх выделяют следующие нефтегазоносные комплексы (НГК):

- нижнеюрский;
- среднеюрский;
- верхнеюрский;
- ачимовский;
- неокомский;
- апт-альб-сеноманский.

Ван-Еганское нефтегазоконденсатное месторождение обладает максимальным этажом нефтегазоносности: практически все продуктивные горизонты от тюменской свиты (нижняя-средняя юра) до сеномана включительно содержат залежи углеводородов. В этом его уникальность.

Месторождение по величине запасов углеводородов относится к группе крупных, по сложности геологического строения - к сложным. Сложность строения месторождения, выражающаяся как в широком диапазоне нефтегазоносности по разрезу, так и фазовом состоянии углеводородов.

Преобладающие типы залежей – пластовые сводовые (встречаются пластово-массивные) и водоплавающие[2].

В отложениях покурской свиты (пласты ПК1-2-ПК21) коллекторами для нефти и газа служат мелкозернистые и среднезернистые полимиктовые песчаники с пористостью (по керну) 24,8-51,1%, проницаемостью 15-335,9 мД, остаточной водонасыщенностью 17,1-73,1%.

Запасы основных залежей пластов ПК<sub>1-2</sub>, АВ<sub>7</sub><sup>0</sup>, АВ<sub>1</sub><sup>2</sup>, БВ<sub>3</sub><sup>1</sup>, БВ<sub>4</sub>, БВ<sub>5</sub>, БВ<sub>6</sub>, БВ<sub>7</sub>, БВ<sub>8</sub><sup>1</sup> БВ<sub>8</sub><sup>2</sup>, а также ЮВ<sub>1</sub>, ЮВ<sub>2</sub> и ЮВ<sub>12</sub> классифицированы по категориям В и С<sub>1</sub>.

Запасы пластов ПК<sub>19</sub>, ПК<sub>20</sub>, ПК<sub>21</sub> классифицированы по категории С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub>[1].

### **Обоснование доразведки залежей нефти и газа пластов ПК<sub>19</sub>, ПК<sub>20</sub>, ПК<sub>21</sub> Ван-Еганского месторождения**

В связи с постепенным истощением основных запасов нефти и газа на Ван-Еганском месторождении большое внимание стало уделяться вопросу о введении в разработку отложений покурской свиты, которые являются наименее изученными.

По данным промыслово-геофизических исследований залежи нефти и газа пластов ПК<sub>19</sub>, ПК<sub>20</sub>, ПК<sub>21</sub> (отложения покурской свиты) с точки зрения нефтегазоносности являются перспективными и отнесены к категориям запасов С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub>.

Все это позволяет обосновать проведение доразведки залежей нефти и газа пластов ПК<sub>19</sub>, ПК<sub>20</sub>, ПК<sub>21</sub>.

Наиболее рациональным способом доизучения залежей нефти и газа пластов ПК<sub>19</sub>, ПК<sub>20</sub>, ПК<sub>21</sub> является перевод скважин из эксплуатационного фонда горизонтов АВ<sub>1</sub><sup>2</sup>, БВ<sub>3</sub><sup>1</sup>, БВ<sub>4</sub>, БВ<sub>5</sub>, БВ<sub>6</sub>, БВ<sub>7</sub>, БВ<sub>8</sub><sup>1</sup>, БВ<sub>8</sub><sup>2</sup>, выполнивших свое предназначение и ставших впоследствии бездействующими, в разряд эксплуатационных для горизонтов ПК<sub>19</sub>, ПК<sub>20</sub>, ПК<sub>21</sub>.

Вариант разработки залежей с переводом отработанных скважин с одних объектов на другие обеспечивает:

- значительное снижение финансовых затрат на введение исследуемых залежей в опытно-промышленную эксплуатацию;

- сокращение бездействующего фонда скважин месторождения.

При положительном результате испытаний нефтегазовые залежи пластов ПК19, ПК20, ПК21 полностью или частично могут быть переведены из запасов категории С2 в С1.

## Заключение

Значительную часть добычи нефти на Ван-Еганском месторождении обеспечила разработка отложений мегионской (основные продуктивные горизонты БВ<sub>3</sub><sup>1</sup>, БВ<sub>4</sub>, БВ<sub>5</sub>, БВ<sub>6</sub>, БВ<sub>7</sub>, БВ<sub>8</sub><sup>1</sup>, БВ<sub>8</sub><sup>2</sup>), алымской (пласт АВ<sub>1</sub><sup>2</sup>) и тюменской свит (пласт ЮВ<sub>1</sub><sup>2</sup>). Основные запасы свободного газа приурочены к пласту ПК<sub>1-2</sub>(терригенные отложения покурской свиты).

Залежи нефтипластов ПК<sub>19</sub>, ПК<sub>20</sub>, ПК<sub>21</sub> (отложения покурской свиты) являются недоразведанными и требуют более детального изучения.

Рациональным способом доизучения залежей нефти и газа пластов ПК<sub>19</sub>, ПК<sub>20</sub>, ПК<sub>21</sub> является перевод скважин из эксплуатационного фонда пластов групп АВ и БВ, выполнивших свое предназначение и ставших впоследствии бездействующими, в разряд эксплуатационных для горизонтов ПК<sub>19</sub>, ПК<sub>20</sub>, ПК<sub>21</sub>.

## Список использованных источников

1. Подсчёт запасов нефти и газа Ван-Еганского, Тюменского, Гун-Еганского и Ай-Еганского месторождений Тюменской области по состоянию на 1.05.1986 г. /Экспресс-отчет о НИР/ Тюмень: ТТЭ, 1986.
2. Технологическая схема разработки Ван-Еганского месторождения. /Отчет о НИР/ Нижневартовск: НижневартовскНИПИнефть, 2007.
3. Анализ разработки Ван-Еганского месторождения. Отчёт о НИР/ Нижневартовск: ОАО «СибНИИНП», 2004.
4. «Отчет о результатах работ МОГТ ЗД Ван-Еганской сейсморазведочной партии 11/03 масштаба 1: 25000, проведенных в 2003-2004 годах в южной части Ван-Еганского месторождения в Нижневартовском районе Ханты-Мансийского автономного округа Югра Тюменской области. Выполнение объединения (до суммирования) южного куба с северным и центральным (отработанным в 1996 и 2001 г. г., соответственно) и интерпретация объединенного куба». Отчёт /Руководитель И. С. Дубровская/ Бугульма: ОАО «Татнефтегеофизика», 2004.
5. Историко-культурная экспертиза территории Ван-Еганского лицензионного участка и земельных участков под объекты обустройства месторождений ООО «СП Ваньеганнефть», расположенных в Нижневартовском районе ХМАО. Заключение. /Экспресс-отчет о НИР/ Нефтеюганск: ООО НПО «Северная археология-1», 2006.