

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

Кафедра геофизики

**«Оценка коллекторских свойств Ачимовского месторождения по данным
ГИС».**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студента 4 курса 403 группы
направление 05.03.01 геология
геологического ф-та
Зыкова Андрея Александровича

Научный руководитель

К. г. –м.н., профессор

Ю.Г. Шигаев

подпись, дата

Зав. кафедрой

К. г.- м.н., доцент

Е.Н. Волкова

подпись, дата

Саратов 2016 год

Введение. Определение коллекторских свойств продуктивных пластов, имеет важное значение при оценке запасов углеводородов, а так же при изучении закономерностей развития продуктивных отложений. Проблема определения коллекторских свойств по данным ГИС является актуальной, поскольку осуществлять отбор керна на протяжении всего бурения и во всех скважинах месторождения не представляется возможным, поэтому приходится использовать методы ГИС.

Главная цель данной работы - показать методику выделения коллекторов, а также определить их свойства по геофизическим данным, с применением данных по керну. При выполнении работы решались задачи анализа петрофизического обеспечения интерпретации материалов ГИС, проводилась количественная оценка пористости, глинистости, проницаемости и нефтенасыщенности в одной из скважин Ачимовского месторождения. Результаты работы представлены в виде таблиц, сопоставлений и гистограмм.

Обработка данных проводилась с использованием компьютерной системы «Interactive Petrophysics»; программных продуктов Corel Draw, Microsoft Office, Paint и др.

Бакалаврская работа состоит из геологического и специального разделов.

В геологической части изложены сведения о географическом положении района исследований, стратиграфии, тектоники и нефтеносности верхнеюрских отложений.

В специальной части рассмотрены методика количественной интерпретации данных ГИС на основе петрофизического обоснования, а также результаты этой интерпретации на примере скважины XXX2.

Актуальность исследований связана с тем, что в последние годы все большее количество разрабатываемых месторождений нефти и газа связаны со сложнопостроенными коллекторами. На их долю приходится около 50% мировых запасов углеводородов (УВ). Сложность строения коллекторов связана с проявлением активных процессов преобразования пород, таких как кальцитизация, доломитизация, окремнение, сульфатизация, сидеритизация,

засолонение, уплотнение, цементация, перекристаллизация, выщелачивание и трещиноватость. В связи с этим возникает необходимость более детального изучения строения коллекторов, а также их свойств.

В структуру выпускной квалификационной работы входят следующие главы:

Введение;

1 Геолого-геофизическая характеристика Ачимовского месторождения;

1.1 Общие сведения;

1.2 Литолого-стратиграфическая и геофизическая характеристика Ачимовского месторождения;

1.3 Основные черты тектонического строения Ачимовского месторождения;

1.4 Нефтегазоносность;

2 Выделение коллекторов на Ачимовского месторождении;

2.1 Объем и комплекс выполненных геофизических исследований скважин;

2.2 Определение геофизических параметров;

2.3 Выделение коллекторов и определение эффективных толщин;

2.3.1 Выделение коллекторов по качественным признакам;

2.3.2 Петрофизическое обоснование интерпретации данных ГИС;

3 Определение коллекторских свойств отложений Васюганской свиты пласта ЮВ1(2);

3.1 Определение характера насыщения коллекторов;

3.2 Определение коэффициента пористости;

3.3 Определение коэффициента нефтенасыщенности;

3.4 Определение коэффициента проницаемости;

4. Результаты интерпретации данных ГИС при определении подсчетных параметров на примере скважины №XXX2;

Заключение.

Основная часть работы. Ачимовское месторождение административно расположено в Сургутском и Нижневартовском районах Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области, в 110 км юго-западнее г. Нижневартовска (рис. 1.1). Геологически оно приурочено к южной части Нижневартовского нефтегазоносного района Среднеобской нефтегазоносной области. По геологическому строению Ачимовское месторождение является сложным, что обусловлено невыдержанностью коллекторских свойств пластов по площади и разрезу, а так же наличием зон литологического замещения продуктивных коллекторов плотными породами [1].

Геологический разрез представлен юрскими, меловыми и палеоген – четвертичными платформенными образованиями, залегающими на породах фундамента доюрского возраста.

Объектом моего исследования является Васюганская свита, в нижней своей части она представлена глинами, трансгрессивно перекрывающими песчано-алевритовые породы верхов тюменской свиты, эта часть характеризуется низкоомными значениями на кривых КС. Верхняя ее часть сложена чередующимися песчано – алевритовыми пластами и пропластками, выделяемыми в горизонт ЮВ₁, для них свойственно повышенное значение кажущихся сопротивлений и выделение нескольких песчаных циклов. Васюганская свита довольно выдержана по толщине и по характеру своего строения. В составе горизонта ЮВ₁ выделяются песчано – алевритовые пласты ЮВ₁¹, ЮВ₁², ЮВ₁³, к которым приурочены основные нефтеносные объекты Ачимовского месторождения. Вскрытая толщина васюганской свиты изменяется от 69 м до 92 м. [1]

Выделение коллекторов проводилось по комплексу геофизических методов с использованием прямых качественных и косвенных количественных признаков.

Прямые качественные признаки обусловлены проникновением в коллекторы фильтрата промывочной жидкости, что приводит к образованию глинистой корки на стенках скважин, положительных приращений на кривых

микрозондов, изменение удельного электрического сопротивления пласта в радиальном направлении, что устанавливается по показаниям БЭЗ, ИК, БК, и МБК. Дополнительными качественными признаками являются: отрицательные амплитуды СП, минимальные показания на диаграммах ГК [2].

Продуктивные отложения характеризуются относительно небольшой изменчивостью по геофизическим кривым. По методам ПС, микрозондам, БКЗ можно уверенно выделить интервалы фильтрации промывочной жидкости в пласт.

Основным количественным признаком, который широко используется при выделении коллекторов в терригенном разрезе, является граничное значение относительной амплитуды метода СП ($\alpha_{сп гр}$). Как правило, терригенные породы с глинистым цементом являются коллекторами, если снимаемая против них величина относительной амплитуды СП (при $\rho_f > \rho_v$), превышает некоторое критическое значение, определяющее границу «коллектор – неколлектор».

Для оценки характера насыщения коллекторов Ачимовского месторождения были построены сопоставления значений удельного электрического сопротивления ρ_p и показаний метода СП, как метода пористости, по прослоям с качественными испытаниями. В качестве границы разделения коллекторов по характеру насыщения бралось значение $\rho_p гр$ или уравнение $\rho_p = f(\alpha_{сп})$. На рисунке 3.1 приведено сопоставление $\rho_p = f(\alpha_{сп})$ для коллекторов пласта ЮВ1, характер насыщения которых подтвержден данными испытаний и данными обработки данных ГИС [3].

В коллекторах продуктивных пластов ачимовских и юрских отложений коэффициент нефтенасыщенности определялся традиционным способом с использованием зависимостей $R_p = f(K_p)$ и $R_n = f(K_v)$, которые были получены по данным электрометрических исследований керна с привлечением керновых исследований соседних месторождений. Формулы для расчета K_n описываются уравнениями:

$$\text{ЮВ1: } \lg R_p = -1.561 \lg K_p + 3.26; \lg K_v = 2.006 - 0.571 \lg R_n.$$

Оценка коэффициента проницаемости коллекторов по данным геофизических методов для продуктивных пластов ЮВ1 проводилась по эмпирическим зависимостям $K_{пр}=f(K_{п})$, построенным по результатам анализов керн (рисунок 3.9). Из-за недостаточного объема керновых исследований, для оценки проницаемости ачимовских отложений привлекались данные керн Чистинного и Мало-Юганского месторождений. Принятые зависимости $K_{пр}=f(K_{п})$ для оценки $K_{пр}$ продуктивных пластов Ачимовского месторождения описываются уравнениями: $\lg K_{пр}=0.2899K_{п}-4.0377$.

Интерпретация выполнялась путем построения объемной петрофизической модели для учета влияния каждого компонента горной породы на измеряемые физические параметры с целью максимально точного определения фильтрационно-емкостных свойств горной породы. Интерпретацию данных ГИС рассмотрим в интервале от 3272 до 3324.

Коллектора выделены в следующих интервалах: 3274.1- 3274.9м, 3276.7 - 3279.0м, 3281.5 - 3282.7 (рисунок 1).

Из приложения 2 видно, что пористость коллекторов лежит в пределах 14-17%, отдельные значения не превышают 19% . Среднее значение пористости составляет 18,37%.

Коэффициент насыщения изменяется в интервале 32-52% при среднем значении 56%.

Нефтенасыщенные породы залегают в интервале 3274.15-3274.44м, 3276.03 – 3279 м, смесь нефти с водой – в интервале 3281.5-3282.7. Ниже этих отметок коллектора насыщены пластовой водой.

В отдельных интервалах продуктивной толщи глинистость достигает значения 13.01%, среднее значение объёмной глинистости составило $K_{г\text{лср}} = 3.9\%$.

Проницаемость Ю12 чаще находится в диапазоне 2-6 мД, реже достигает значений 7-13 мД.

Заключение. Целью дипломной работы было показать методику выделения коллекторов, а также определить их свойства по геофизическим данным, с применением данных по керну.

В ходе решения поставленной цели были решены следующие задачи:

1. Проведено изучение литологических особенностей верхнеюрских коллекторов Васюганской свиты Ачимовского месторождения. В составе горизонта ЮВ₁ выделены песчано – алевритовые пласты светло – темносерые, слоистые, мелко – среднезернистые.

2. Рассмотрена методика выделения коллекторов, и определение их свойств по геофизическим данным, с применением данных по керну. Была также выделена проблема определения коллекторских свойств без использования данных по керну. При полном отсутствии кернового материала, определение ФЕС по данным ГИС затруднено, в результате чего приходится использовать керн с соседних пластов, что сказывается на точности при подсчете запасов месторождения.

3. Дана комплексная петрофизическая характеристика месторождения; обосновано и опробовано методическое и петрофизическое обеспечение геологической интерпретации ГИС.

4. По данным результатов петрофизических исследований керна установлены граничные значения пористости ($K_{пгр} = 11,2 \%$), проницаемости ($K_{пгр} = 0,17 \text{ мД}$), и остаточной водонасыщенности ($K_{вогр} = 75,1 \%$).

5. На основе, полученных по керновым данным, эмпирическим зависимостям определены коллекторские и фильтрационные характеристики верхнеюрских отложений ЮВ₁₍₂₎ в скважине ХХХ2 Ачимовского месторождения. Установлено, что K_p меняется от 17,7% до 19,5%; $K_{пр}$ изменяется от 7,9 мД до 57,2 мД; $K_{гп} = 0,26-13,01\%$; $K_n = 32-66\%$. $K_{гпср} = 3,9\%$; $K_{нср} = 56\%$; $K_{пср} = 22,77 \text{ мД}$; $K_{пср} = 18,39\%$ (по АК); $K_{пср} = 18,37\%$ (по СП). Эффективная мощность продуктивной толщи Васюганской свиты составила 4.3 метра.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Отчет по подсчетам запасов Ачимовского месторождения, 2014 г., фонды ЗАО «Тюменьпромгеофизика»;
2. Вендельштейн Б.Ю., Козяр В.Ф., Яценко Г.Г.. Методические рекомендации по определению подсчетных параметров залежей нефти и газа по материалам ГИС с привлечением результатов анализов керна, опробований и испытании продуктивных пластов, Калинин: НПО «Союзпромгеофизика», 1990. – 261 с.
3. Геофизические исследования скважин: справочник мастера по промысловой геофизике / под общ. Ред. В.Г. Мартынова, Н.Е. Лазуткиной, М.С. Хохловой. – М.: Инфраинженерия, 2009. – 960 с.
4. Геофизические материалы и результаты исследования скважин Ачимовского месторождения, фонды ЗАО «Тюменьпромгеофизика», Мегион, 2015.