

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.
ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра геофизики

**«Определение характера насыщения пластов-коллекторов по данным ГТИ
на примере Васильевского месторождения»**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студента 5 курса 531 группы
направление 21.03.01 геология
профиль «Нефтегазовая геофизика»
геологического ф-та
Першина Артёма Максимовича

Научный руководитель

К. г.-м.н., доцент

подпись, дата

Е. Н. Волкова

Зав. кафедрой

К. г.- м.н., доцент

подпись, дата

Е.Н. Волкова

Саратов 2024

Введение. Целью данной работы является определение характера насыщения Васильевского месторождения на основе комплексной интерпретации данных ГТИ. Геолого-технологические исследования предназначены для осуществления контроля за состоянием скважины на всех этапах её строительства и ввода в эксплуатацию с целью изучения геологического разреза, достижения высоких технико-экономических показателей, а также обеспечения выполнения природоохранных требований.

Отличительной особенностью геологических исследований является то, что объекты исследования: керн, буровой шлам и промывочная жидкость являются источником прямой геологической информации об исследуемом разрезе, что придает особую значимость и важность данному виду работ.

Целью моей бакалаврской работы является определение характера насыщения пластов-коллекторов по данным ГТИ на примере Васильевского месторождения.

В ходе проведения ГТИ решаются геологические задачи:

- исследование скважины по данным ГТИ, ГИС
- определение характера насыщения по данным ГТИ

Основой для написания данной работы послужили материалы геолого-технологических исследований в процессе строительства эксплуатационной скважины №5 Васильевского месторождения в интервале бурения 0-3318м.

– изучении методики проведения геолого-технологических исследований (ГТИ) и в получении навыков интерпретации данных ГТИ.

Для достижения поставленной цели в бакалаврской работе решались следующие задачи:

- изучение геолого-геофизическую характеристику района работ.
- изучение теоретических основ и методик проведения ГТИ.
- освоение основных приемы обработки и интерпретации комплексного использования данных технологических и геолого-геохимических исследований

с целью оценки коллекторских свойств и характера насыщения пород вскрытого разреза.

В настоящей выпускной работе было написано четыре раздела:

1 Геологическая характеристика района работ

2 Методика работ

3 Характер насыщения

4 Нефтеносность

Основное содержание работы

1 Геологическая характеристика района работ

1.1 Общие сведения о районе работ

Васильевское нефтегазовое месторождение расположено на границе Сургутского района Ханты-Мансийского автономного округа и Надымского района Ямало-Ненецкого автономного округа Тюменской области, в 70 км к Северо-Западу от Холмогорского месторождения, и в 235 км к Северу от г. Сургут. Данное месторождение входит в состав Сургутского нефтегазового района, Среднеобской нефтегазоносной области, в соответствии с рисунком 1.

Проектная глубина скважины 3311м, проектный горизонт – ДЮК. Достигнутый забой – 3318м.

В пределах Васильевского месторождения выявлены 2 нефтяные залежи пластово-сводного типа. Коллектором является гранулярные песчаники.



Рисунок 1- схема расположения скважины №5 Васильевского месторождения

Геологами отряда ГТИ проведен комплекс геолого-геохимических исследований с использованием автоматизированного газокаротажного хроматографа «Геопласт-04 М», осуществляющего отдельный компонентный анализ УВ газов предельного ряда C_1-C_5 . Комплекс геолого-геохимических исследований включает в себя также отбор образцов шлама, керна, определение карбонатности пород, предварительное литолого-стратиграфическое расчленение разреза, глубокую термовакуумную дегазацию (ТВД) проб шлама, керна, бурового раствора, и люминесцентно-битуминологический анализ (ЛБА) проб шлама и керна [1].

1.2 Литолого-стратиграфическая характеристика

Нижняя часть толщи (120м) представлена сильно метаморфизированной породой неясного состава (возможно хлорит-известковистого) монолитной, косослоистой трещиноватой.

Верхняя часть сложена чередованием песчаников и аргиллитов. Песчаники темно-серые, мелко - средне- и крупнозернистые, полимиктового состава, плотные, крепкие, трещиноватые. Аргиллиты, слагающие толщу темно-серые, зеленовато-серые, плотные и тонкоплитчатые, участками опесчанены.

1.3 Тектоника

Нижний этаж формировался в палеозойское и допалеозойское время и отвечает геосинклинальному этапу развития современной платформы. Отложения этого возраста составляют ее складчатый фундамент, который к настоящему времени слабо изучен.

Средний структурно-тектонический этаж объединяет породы, отложившиеся в пермо-триасовое время.

1.4 Нефтеносность

Непромышленные притоки нефти получены из пласта ЮК0, ЮК1 и отложений баженовской свиты. Аномалия приурочена к вскрытию терригенных пластов-коллекторов фроловской свиты.

В разрезе месторождения выделены следующие нефтегазоносные комплексы:

- 1)Верхнеюрский
- 2)Среднеюрский
- 3)Доюрский

Верхнеюрский НГК выделен в объеме пород баженовской и абалакской свит. Продуктивными являются пласты ЮС0, ЮС1. Особенностью разреза юрских отложений Васильеского месторождения является его переходный тип от морского к прибрежно-морскому.

Среднеюрский НГК выделен в объеме пород тюменской свиты. Продуктивными пластами являются ЮК2-3, ЮК-4, ЮК-5-7. Данный разрез представлен песчаниками и аргиллитами.

Доюрский НГК характеризуется продуктивным пластом по показателям ГТИ. Представлен эффузивными породами.

2 Методика работ

2.1 Цели и задачи ГТИ

Весь процесс, связанный с обработкой и интерпретацией геофизических данных, начиная от получения цифровой информации, ее редакции до определения подсчетных параметров осуществлялся с применением современных вычислительных и программных средств [1].

Качество материалов ГТИ, ГИС при первичной приёмке оценивается производителем геофизических работ согласно требованиям действующих инструкций по проведению геофизических исследований в скважинах, а также другим специальным инструктивным материалом по отдельным методам ГТИ, ГИС.

При поступлении исходных материалов в Контрольно-интерпретационную партию (КИП) производится оценка их качества которая продолжается в течение всего процесса обработки и интерпретации. Это комплексная процедура, при которой анализируется исполнение технологической схемы, соответствующей заявленной задаче, состояние метрологического обеспечения аппаратуры и уровень профессионального мастерства состава геофизической партии. Качество работы определяется полнотой информационного содержания получаемых результатов и оценивается по сумме критериев, определяющих выполнение поставленной задачи.

2.2 Методика проведения технологических работ

Перед тем, как начинать промышленную эксплуатацию нефтяного месторождения, обязательно проводятся геолого-технологические исследования пластов. Это необходимо для того, чтобы точно определить интервалы, на которых будут проводиться испытания. Извлекается пластовый флюид, на его основе рассчитываются необходимые характеристики.

Геолого-технологические исследования включают в себя обязательный и дополнительный комплексы. Состав комплексов ГТИ, перечень подлежащих выполнению работ, количество и перечень измеряемых параметров оговариваются Заказчиком при заключении контракта.

2.2.1 Детальный механический каротаж (ДМК)

В данной работе, при изучении разреза использовался механический каротаж. И для решения геологических задач использовалась не величина механической скорости проходки, а величина, обратная ей, которая физически является продолжительностью бурения интервала проходки; эту величину и продолжают называть ДМК скорость [15].

2.3 Геолого-геохимические исследования при бурении скважин

Влияние этих факторов может существенно превышать влияние литологии на скорость бурения, поэтому при визуальном определении границ литологических разностей принимаются во внимание изменения выше перечисленных параметров. Если они имеют место, то соответствующие им изменения продолжительности проходки не рассматриваются при определении границ пластов. Задача литологического расчленения разреза решается при параллельном рассмотрении шлагограммы и кривой продолжительности проходки интервала бурения (ДМК). Принимая во внимание то, что определение глубины залегания пластов по шламу зависит от времени подъема шлама на поверхность (время отстаивания), необходимо определять глубину перехода от одной литологической разности к другой по кривой ДМК.

2.3.1 Люминесцентно-битуминологический анализ

Люминесцентный (люминесцентно-битуминологический) анализ (ЛБА) основан на существующей зависимости между количественным содержанием и качественным составом битумного вещества (БВ), с одной стороны, и комплексом их люминесцентных свойств, с другой. Он проводится по всему исследуемому разрезу через 3—5 м, в перспективных участках — через каждый метр проходки станцией ГТИ. [1].

2.3.2 Газовый каротаж

Включает непрерывное определение содержания горючих газов в промысловой жидкости и компонентного состава углеводородов от C1 до C6, кроме того, производится газовый анализ керна и шлама. Газовый каротаж решает следующие задачи: выделение зон аномально высоких пластовых давлений (АВПД); выделение пластов-коллекторов; расчет приведенных газопоказаний; расчет флюидных коэффициентов; определение характера насыщения пластов-коллекторов[5].

Газовый каротаж основан на изучении количества и состава газа, попавшего в буровой раствор из разбуриваемых или ранее вскрытых скважиной пластов, содержащих углеводородные газы.

2.3.3 Термо-вакуумная дегазация бурового раствора и шлама

Термо-вакуумная дегазация (ТВД) является инструментом для извлечения углеводородных газов из открытых пор шлама, а также для извлечения газа, содержащегося в буровом растворе. После извлечения газа определяется его количество и при помощи хроматографа анализируется его состав. Такой анализ проводится с целью выявления продуктивных нефтегазоносных пластов и выделения зон аномально высоких поровых и пластовых давлений. Следует отметить, что данный метод является дополнительным при выявлении продуктивных пластов-коллекторов [1].

3. Характер насыщения

Характер насыщения коллекторов оценивается по результатам интерпретации данных газового каротажа, люминесцентно-битуминологического анализа шлама.

Формирование шламовых смесей и их характеристики при бурении в участках набора кривизны и в горизонтальных стволах также значительно отличаются от традиционных академических. Зачастую шлам размолот до размеров зерен, что не позволяет достоверно определить литологию пород, их коллекторские свойства и насыщение[10].

Первым этапом интерпретации газового каротажа является оценка качества результатов. Анализируется форма кривых газового каротажа, выполняется проверка соотношения газовых компонентов $C_1 > C_2 > C_3 > C_4$.

3. 1 Интерпретация данных

Работами отечественных и зарубежных специалистов обоснована возможность использования состава УВ газов для оценки фазового состояния углеводородных систем в пласте при проведении геолого-технологических исследований скважин. Компонентный анализ газовой смеси на основе существующих методик интерпретации позволяет получить оценку характера насыщения пласта-коллектора[14].

4 Нефтеносность

По результатам исследований в разрезе ствола скважины зарегистрированы следующие фоновые показания:

- средний уровень газопоказаний по данным частичной дегазации бурового раствора 1,7925%абс;
- удельная газонасыщенность образцов шлама 13,18см³/дм³;
- люминесценция хлороформенных вытяжек шлама 1-3 балла, беловато-голубого цвета – легкие битумоиды; 3 балла, беловато-желтого цвета – маслянистые битумоиды.

По результатам исследований в разрезе скважины выделены

перспективные объекты в интервалах: 2942 - 2943м; 2947,63 - 2950,3м; 2953,92 - 2957,96м; 2964 - 2965,4м; 2969,45 - 2975,8м; 2976,4 - 2977,4м; 2980,4 - 2982,14м; 2983,4 - 2984,2м; 2985 – 2986м; 2989,2 - 2990,7м; 2991,6 - 2993,4м; 2997,3 - 2999,9м; 3001,2 - 3003,6м; 3005,4 - 3007,9м:

Заключение. При выполнении данной работы были решены поставленные задачи и цели. А так же был собран материал по работе ГТИ и детально изучены некоторые виды работ проводимые данным способом ГТИ.

За последние годы значительно возросла роль Геолого-технологических исследований (ГТИ). ГТИ стали необходимыми при проводке всех категорий скважин, в том числе эксплуатационных и специального назначения. Исследованиями ГТИ охвачены все этапы строительства скважины - проводка, крепление, освоение, капитальный ремонт.

Именно опираясь на результаты ГТИ, проводится анализ нештатных ситуаций, выбор параметров промывочной жидкости, грамотное проектирование бурения последующих скважин, разведки, освоения и эксплуатации месторождения, и т.д. Результаты геолого-геохимических исследований учитываются при количественной интерпретации ГИС и подсчете запасов УВ, являются важным компонентом для оценки продуктивности в сложных геологических условиях

