

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра геофизики

**«Выделение продуктивных терригенных пластов коллекторов ЮВ1 в
процессе бурения на Северо-Хохряковском месторождении»**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студента 4 курса 403 группы
направление 05.03.01 Геология
профиль «Нефтегазовая геофизика»
геологического ф-та
Филиппова Всеволода Михайловича

Научный руководитель

К. г.-м.н., доцент

Б.А. Головин

подпись, дата

Зав. Кафедрой

К. г.- м.н., доцент

Е.Н. Волкова

подпись, дата

Саратов 2024

Введение. Бурение скважин на Северо-Хохряковском месторождении осложнено многочисленными прихватами и затяжками бурильной колонны, сложностью определения литологических границ и характера насыщения горных пород. Комплекс ГТИ в свою очередь помогает справляться с данными трудностями, а игнорирование рекомендаций оператора ГТИ может привести к осложнениям во время строительства скважины, а также к дополнительным затратам. Гамма-каротаж, проводимый во время бурения, в свою очередь, выступает в качестве важной дополнительной информации. Значения ГК уточняют и дополняют данные ГТИ.

Выделение продуктивных коллекторов в процессе бурения производится с помощью полного комплекса геолого-технологических исследований и гамма-каротажа, используемого при телеметрическом сопровождении бурения.

Актуальность данной работы определяется необходимостью оперативного выделения пластов коллекторов и оценке их насыщения в процессе бурения.

Целью данной работы является выделение продуктивных терригенных коллекторов ЮВ1 в процессе бурения на Северо-Хохряковском месторождении.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить особенности строения Северо-Хохряковского месторождения;
- адаптировать комплекс геолого-технологических исследований применительно геологии исследуемого месторождения;
- провести выделение продуктивных пластов коллекторов в процессе бурения по данным ГТИ и ГК

Данная работа составлена с использованием результатов ведомости шлама и промыслово-геофизических исследований скважины 1403 Северо-Хохряковского месторождения полученных во время прохождения преддипломной практики, опубликованных структурных и тектонических

карт данного района и предоставленной учебной литературой. Скважина находится в северной части месторождения.

В этой работе объектом исследования будет Северо-Хохряковское месторождение на территории Западной Сибири. Нефтяное месторождение находится в 180 км к северо-востоку от г. Нижневартовска в Нижневартовском районе ХМАО.

Данная работа состоит из 5 разделов: литолого-стратиграфический характеристика, тектоническое строение, нефтегазоносность, методика выполнения работ и результаты исследований.

Основное содержание работы. В геологическом строении Северо-Хохряковского месторождения принимают участие отложения палеозойского складчатого фундамента, промежуточного комплекса и терригенные песчано-глинистые отложения платформенного мезозойско-кайнозойского осадочного чехла.

Северо-Хохряковское месторождение расположено в центральной части Западно-Сибирской равнины. В административном отношении рассматриваемая территория относится к Нижневартовскому району Ханты-Мансийского автономного округа-Югры. В геологическом строении отложений принимают участие породы складчатого палеозойского фундамента и терригенные, песчано-глинистые отложения платформенного мезозойско-кайнозойского чехла.

Район исследования расположен на Хохряковской седловине. Седловина ограничена на западе Толкиным меганадвигом, на востоке - Ларьеганским меганадвигом, на юге соединяется с Александровским мегавалом, на севере - с Бахильским мегавалом.

Северо-Хохряковское месторождение включено в состав Александровского НГР Васюганской НГО в соответствии с рисунками 6 и 7. В начале текущего года в этом нефтегазовом регионе открыто 26 месторождений, пять из них нефтегазовые, остальные нефтяные. Из 156 месторождений нефти треть выявлена в Васюганском НГК (52 залежи), в них содержится 74% всех запасов нефтегазоносного региона, Неокомская НГК (20 залежей и 8% запасов) и Сеноманская НГК (47 месторождений и 11% запасов).

Для проведения исследований на Северо-Хохряковском месторождении был проведен полный комплекс ГТИ. При интерпретации его результатов были получены данные содержания битумоидов в шламе и информация по литологии разреза, которую можно сопоставить с ГК, проведенным непосредственно во время бурения

По данным изучения шлама были выделены пласты на интересующем нас интервале. Шлам являются источниками прямой, непосредственной информации о свойствах и строении геологического разреза, вскрываемого скважиной, поэтому в общем комплексе оперативных методов изучения разреза в процессе бурения им принадлежит ведущая роль. Для изучения шлама и керна применяются разнообразные по физической природе и назначению методы.

К обязательным методам относятся: фракционный анализ шлама, макро- и микроскопия пород, определение карбонатности, люминесцентно-битуминологический анализ, определение плотности и оценка пористости.

Фракционный анализ шлама основан на изучении размеров частиц, составляющих пробы шлама. Получаемая информация используется для решения следующих задач: литологического расчленения разреза, выделения зон аномально-высоких поровых давлений, привязки отбираемого шлама к глубине, разделения основной и обвальской породы. Физическая сущность метода заключается в том, что форма и размер частиц шлама зависят от режимно-технологических параметров бурения, литологии разбуриваемых пород, порового давления и их физико-механических свойств.

Макро- и микроскопические исследования являются визуальными методами определения литологического состава и других особенностей пород по шламу и керну. Шлам исследуется с применением бинокулярного стереоскопического микроскопа типа МБС, керн - с помощью лупы с 6-12-кратным увеличением.

Определение карбонизации горных пород осуществляется путем измерения объема или давления углекислого газа, выделяющегося при взаимодействии исследуемой породы с соляной кислотой, и проводится с целью определения литологического состава горных пород.

Люминесцентно-битуминологический анализ основан на свойстве битумоидов при их облучении ультрафиолетовыми лучами испускать "холодное" свечение, интенсивность и цвет которого позволяют визуально оценить наличие и качественный состав битумоида в исследуемой породе. Обнаружение, первичная диагностика и выяснение характера распределения битуминозных веществ в горной породе включают: визуальный просмотр шлама (керн) на присутствие битумоидов; капельно-люминесцентный анализ для определения качественного состава и количественного содержания битумоидов в шламе (керне).

Определение плотности пород по шламу и керну проводится с целью выделения зон аномально-высоких поровых давлений, выявления коллекторов и приближенной оценки их пористости. Для определения плотности горных пород используются различные способы: пикнометрический, гидростатического взвешивания, ареометрический, объемно-весовой, флотационный и др. В практике ГТИ рекомендуется применять пикнометрический, гидростатического взвешивания и ареометрический способы.

Для оценки пористости пород используются следующие способы оценки пористости: визуальная оценка пористости пород методами окрашивания, нагревания и насыщения; определение общей пористости пород по изменению их плотности.

В качестве дополнительной информации для расчленения разреза был использован метод ГК.

Физической основой метода ГК является наличие радиоактивных элементов, таких как уран, торий и калий, в осадочных породах. Гамма-картаж основан на измерении естественной гамма-активности горных пород. Самопроизвольный распад атомных ядер в естественных условиях

(проявление радиоактивности) сопровождается альфа-, бета- и гамма-излучением. Все виды этих излучений, попадая в материальную среду, в той или иной мере испытывают поглощение.

Метод гамма-активности рекомендуется для определения глинистости коллекторов, содержащих слабоактивную скелетную фракцию — кварцевые пески и песчаники, известняки и некоторые доломиты, особенно при бурении скважины на воде или на глинистых растворах низкой гамма-активности.

В исследуемой толще продуктивными коллекторами представлены песчаники, залегающие в интервале от 3220 до 3305 метров.

Песчаник светло-серый, мелкозернистый, средней крепости, зерна кварца различной степени окатанности, на глинистом цементе, порово-контактного, реже порового типа. Так же присутствуют алевролит, аргиллит и уголь. Алевролит кварцевый, серый на глинистом цементе, средней крепости и плотности. Аргиллит темно-серый, тонкий по структуре, с чешуйчатой отдельностью, средней крепости. Уголь черный, слоистый, средней крепости.

Цвет люминесценции капиллярных вытяжек в кровле пласта (первые 10 метров) был голубовато-желтым (ГЖ), что говорит о том, что это в породе содержится масляный битумоид (МБ). В породе есть нефть и битумоиды с низким содержанием или отсутствием асфальтенов. Форма люминесцирующего участка в виде тонкого кольца. Содержание битумоидов в исследуемых пробах оценивается в 3 балла.

Данные ГК на этом участке показывают низкие значения от 3 до 4.5 мкр/ч. Низкие значения ГК дают нам понять, что в пласте низкая глинистость. Это в свою очередь, говорит о том, что пласт может быть коллектором.

Дальше вниз по разрезу до глубины 3255 метров цвет люминесценции капиллярных вытяжек был оранжево-желтым (ОЖ), что говорит о том, что это в породе содержится маслянисто-смолистый битумоид (МСБ). В породе есть

нефть и битумоиды с низким содержанием с содержанием масел более 60%, асфальтенов 1-2%. Форма люминесцирующего участка в виде тонкого кольца. Содержание битумоидов в исследуемых пробах оценивается в 3 балла.

Данные ГК на этом участке показывают низкие значения от 2.25 до 4.5 мкр/ч. Низкие значения ГК дают нам понять, что в пласте низкая глинистость. Это в свою очередь, говорит о том, что пласт может быть коллектором.

Еще ниже по разрезу до глубины 3275 метров цвет люминесценции капиллярных вытяжек был желтым (Ж), что говорит о том, что это в породе содержится маслянисто-смолистый битумоид (МСБ). В породе есть нефть и битумоиды с низким содержанием с содержанием масел более 60%, асфальтенов 1-2%. Форма люминесцирующего участка в виде тонкого кольца. Содержание битумоидов в исследуемых пробах оценивается в 3.

Данные ГК на этом участке показывают низкие и средние значения от 2.625 до 5.25 мкр/ч. Низкие и средние значения ГК дают нам понять, что в пласте низкая глинистость. Это в свою очередь, говорит о том, что пласт может быть коллектором.

Еще ниже по разрезу до глубины 3295 метров цвет люминесценции капиллярных вытяжек был оранжево-желтым (ОЖ), что говорит о том, что это в породе содержится маслянисто-смолистый битумоид (МСБ). В породе есть нефть и битумоиды с низким содержанием с содержанием масел более 60%, асфальтенов 1-2%. Форма люминесцирующего участка в виде тонкого кольца. Содержание битумоидов в исследуемых пробах оценивается в 3 балла.

Данные ГК на этом участке показывают низкие значения от 2.625 до 4.5 мкр/ч. Низкие значения ГК дают нам понять, что в пласте низкая глинистость. Это в свою очередь, говорит о том, что пласт может быть коллектором.

Еще ниже по разрезу до глубины 3305 метров цвет люминесценции капиллярных вытяжек был голубовато-желтым (ГЖ), что говорит о том, что это в породе содержится масляный битумоид (МБ). В породе есть нефть и

битумоиды с низким содержанием или отсутствием асфальтенов. Форма люминесцирующего участка в виде тонкого кольца. Содержание битумоидов в исследуемых пробах оценивается в 3 балла.

Данные ГК на этом участке показывают низкие значения от 2.625 до 3.375 мкр/ч. Низкие значения ГК дают нам понять, что в пласте низкая глинистость. Это в свою очередь, говорит о том, что пласт может быть коллектором.

Заключение. В результате выполненных работ достигнуто следующее:

- изучены особенности строения Северо-Хохряковского месторождения;
- адаптирован комплекс геолого-технологических исследований применительно геологии исследуемого месторождения;
- проведено выделение продуктивных пластов коллекторов в процессе бурения по данным ГТИ и ГК.

Продуктивный пласт был выделен на интервале от 3220 до 3305 метров.

По литологическому составу пласт коллектор представлен мелкозернистым песчаником с небольшим содержанием аргиллита, алевролита и угля. По люминесцентно-битуминологическому анализу было выявлено содержание нефти и битумоидов и асфальтенов. Значение гамма-каротажа были низкими, что подтверждает вывод о том, что выделенный интервал является коллектором.

Таким образом, на скважине 1403 Северо-Хохряковского месторождения был выделен продуктивный пласт коллектор с помощью полного комплекса геолого-технологических исследований и гамма-каротажа, используемого при телеметрическом сопровождении бурения.