

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

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

Кафедра геофизики

«Корреляция продуктивных отложений на Приобском месторождении»

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 4 курса 403 группы очной формы обучения

геологического факультета

направление 05.03.01 «Геология»

Профиль «Нефтегазовая геофизика»

Давыдовой Светланы Алексеевны

Научный руководитель

к. г.-м. н., доцент

Б. А. Головин

Зав кафедрой,

к. г.-м. н., доцент

Е.Н. Волкова

Саратов 2020

Введение. Актуальность выбранной темы в первую очередь определяется сложностью проведения корреляции, так как именно это помогает детально исследовать месторождение.

Под корреляцией понимается сопоставление и идентификация продуктивных пластов, вскрытыми скважинами. Выпускная квалификационная работа посвящена рассмотрению способов и методов проведения корреляции на примере Приобского нефтяного месторождения.

Как известно Приобское месторождение имеет ряд особенностей. Во-первых, оно имеет большой этаж нефтеносности, так как почти все пласты нефтенасыщены. Это можно проследить от самых нижних пластов, которые имеют юрский возраст до самых верхних меловых отложений. Общая высота этажа нефтеносности составляет более 730 м. Во-вторых, месторождение имеет сложное геологическое строение. Осадконакопление происходило в различных палеогеографических условиях, благодаря этому осаждались такие отложения, как: континентальные, прибрежно морские, шельфовые и глубоководные. В-третьих, рассматриваемое месторождение имеет большую площадь распространения, что так же накладывает свои трудности. Это также доказывает и актуальность исследования данного района

Исходя из этого, становится очевидным, что корреляция довольно сложная задача, поэтому целью данной работы является корректная корреляция продуктивных пластов на Приобском нефтяном месторождении, что предполагает комплексирование всех имеющихся данных, таких как: концептуальное развитие всего региона, сейсмические и скважинные данные.

Для достижения указанной цели в процессе написания данной квалификационной работы автором были поставлены следующие **задачи**:

- изучить геолого-геофизическую характеристику района работ;
- изучить методику корреляции и отбивки продуктивных пластов;
- рассмотреть способы и методы проведения корреляции;
- корректно согласовывать полученные данные сейсморазведки и ГИС;
- выделить пласт - коллектор по приемистости;

- построить корреляционную схему продуктивных отложений на примере Приобского месторождения.

Материалы исследования были: литолого-стратиграфический разрез, корреляционная схема Приобского месторождения.

Выпускная квалификационная работа содержит в себе введение, заключение и список использованных источников, а так же 3 раздела основного содержания работы, 4 подраздела первого раздела и 2 подраздела второго раздела:

1 Геолого-геофизическая характеристика месторождения

1.1 Общие сведения о месторождении

1.2 Литолого-стратиграфическая характеристика района

1.3 Основные черты тектонического строения

1.4 Нефтеносность

2 Методика исследования

2.1 Литостратиграфический метод корреляции разреза

2.2 Метод секвенсной стратиграфии

3 Результаты исследования

Основное содержание работы. Раздел 1 «Геолого-геофизическая характеристика месторождения» включает в себя такие подразделы, как общие сведения о месторождении, литолого-стратиграфическая характеристика района и основные черты тектонического строения.

Подраздел 1.1 «Общие сведения о месторождении». Приобское нефтяное месторождение находится в центральной части Западно-Сибирской равнины. В административном отношении месторождение расположено в Ханты-Мансийском районе Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области РФ. Изучаемая территория, включающая в себя Приобское месторождение, субширотно пересекается рекой Обь. Пойма полноводной северной реки составляет большую часть ландшафта. Ближайшими соседями Приобского месторождения являются Салымское, Приразломное, Западно-Сахалинское месторождения.

Климат района резко континентальный с продолжительной зимой и коротким теплым летом.

Население района многонациональное, что обусловлено развитием нефтедобычи в регионе. Наряду с коренными жителями – ханты, манси, в районе проживают русские, украинцы, белорусы, татары, башкиры и другие национальности.

Подраздел 1.2 «Литолого-стратиграфическая характеристика района».

Геологический разрез Приобского нефтяного месторождения сложен мощной (от 3100 до 3300 м) толщей осадочных пород мезозойского и кайнозойского возраста. На всей территории Приобского месторождения геологический разрез осадочного чехла однотипен. Тем не менее, для полноты освещения его стратификации привлекался материал по сопредельным площадям с идентичным геологическим разрезом – Приразломная, Салымская, Нижне-Шапшинская, Западно-Эргинская. Повсеместно осадки осадочного чехла несогласно залегают на породах фундамента (доюрского основания).

Далее в работе идет описание таких систем, как: юрской системы(J), меловой системы(K), палеогеновой системы(P) и четвертичной системы(Q).

Подраздел 1.3 «Основные черты тектонического строения». Западно-Сибирская плита представляет собой молодой комплекс земной коры в виде огромной зоны прогибания, в котором выделено три структурных этажа: складчатый палеозойско-допалеозойский, параплатформенный (промежуточный) и осадочный мезозойско-кайназойский. Толщина осадочного чехла возрастает от районов обрамления впадины к центру до 8–9 км, залегающего несогласно на гетерогенном фундаменте. В региональном тектоническом плане Приобское месторождение, расположено во Фроловской впадине между Сырьегайской террасой и Тундринской седловиной.

Рассматриваемая территория Приобского месторождения и его окружение находится на сопряжении трех надпорядковых структур: Красноленинской мегамоноклизы, расположенной восточнее Хантейской гемиантеклизы и

Мансийской синеклизы, примыкающей к зоне стыка указанных двух структур с юго-востока.

Подраздел 1.4 «Нефтеносность». Приобское месторождение относится к Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции и располагается на границе Салымского и Ляминского нефтегазоносных районов. На этой территории промышленная нефтегазоносность установлена в широком диапазоне от нижнемеловых до верхнеюрских отложений включительно.

Непромышленные притоки нефти и керн с признаками углеводородов получены из отложений тюменской и баженовской свит. Из-за ограниченного числа имеющихся геолого-геофизических материалов, строение залежей к настоящему времени не достаточно обосновано.

Из всех горизонтов, которые имеются (АС₇, АС₉, АС₁₀, АС₁₁, АС₁₂,) и приуроченные к черкашинской свите, наиболее продуктивны приурочены к горизонтам АС₁₀-АС₁₂. Далее краткое описание каждого пласта.

Раздел 2 «Методика исследования». Включает в себя 2 подраздела: Литостратиграфический метод корреляции разреза и метод секвенной стратиграфии. В нем автор описывает, что существует 2 наиболее распространенных подходов при помощи которых составляются корреляционные схемы.

Подраздел 2.1 «Литостратиграфический метод корреляции разреза». Метод в свою очередь выделяется на основе состава горных пород. Границы литостратиграфических подразделений проводятся в тех местах, где происходит изменение свойств пород. Они могут не совпадать с границами подразделений общей шкалы. Более того, они не обязательно должны быть изохронными (то есть иметь одинаковый геологический возраст по всей поверхности). В разных районах одна и та же граница может иметь разный геологический возраст.

Подраздел 2.2 «Метод секвентной стратиграфии». Секвентная стратиграфия представляет собой направление, нацеленное на выявление и

интерпретацию в осадочных толщах следов колебаний уровня моря и разворачивание детальных исследований строения, функционирования и эволюции осадочного палеобассейна на этой основе. При этом в качестве элементарного стратиграфического подразделения рассматривается секвенция, соответствующая одному трансгрессивно-регрессивному циклу. Далее в работе наиболее подробно описаны отличия этих двух подходов так как это может сильно сказаться на разработке, а это в свою очередь на экономику всего проекта.

В данной работе автор отдает предпочтение секвенсной стратиграфии, так как она наиболее точно отображает скрытую от нас действительность в геологическом строении. Но как и в любых других подходах и методах, выбранный подход имеет свои сложности. Одной из самых больших сложностей является определение границ разновозрастных отложений. Если опираться исключительно на скважинные данные, то возможно избежать ошибок только при достаточно плотной сети скважин, что не всегда возможно, особенно на начальных этапах изучения месторождения. Поэтому для того, чтобы корреляция происходила наиболее корректно нужно привлекать дополнительные данные, такие как сейсмические работы. Тем более сейсмика проводится одной из первых при изучении месторождения. На сейсмических разрезах есть возможность хорошо проследить выдержанные глинистые пачки, которые, исходя из концепта развития региона, можно отнести к поверхностям большого затопления морем и тем самым приурочить к разновозрастным отложениям. В свою очередь для составления корреляционных схем используют и данные каротажа. Существует стандартный набор каротажа, который дает полноценную картину строения. Наиболее часто для определения литологии используются гамма-каротаж (ГК) и каротаж самопроизвольной поляризации (ПС)

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что при выборе подхода для корректной корреляции стоит обращать внимание не только на данные

ГИС, но и на сам метод проведения корреляции и критически оценить насколько точную картину он сможет передать при составлении корреляционных схем. Немаловажную роль играет и концептуальное представление развития региона (как это влияет на представление о строении месторождения и на корреляцию продуктивных пластов будет показано в следующем разделе). Также, с целью избежать дополнительных ошибок, необходимо использовать сейсмические данные.

Разделе 4 «Результаты исследования». До момента широкого распространения выполнения сейсмических работ, не было представления о существовании клиноформного строения пластов в Западно-Сибирском бассейне. И это привело к ошибочному заключению, что все низкопроницаемые отложения, которые формировались в фондоформенной части разреза, относятся к единому геологическому телу. С этой ошибкой и связано использование термина «ачимовка» для обозначения трудноизвлекаемых запасов.

При изучении Приобского месторождения уже были представления о клиноформном строении отложений. И эта идея изначально закладывалась при проведении корреляции. Но так как во время исследований еще не были доступны полевые сейсмические съемки 3D, то корреляционные схемы составлялись на основе редкой сети скважин и использовании 2D сеймики, что привело к некоторым неточностям. Данную первоначальную схему можно увидеть на рисунке 1. На рисунке видно, что в целом присутствует клиноформность пластов и корреляция выполнялась таким образом, чтобы проследить наиболее выдержанные одновозрастные глины. Но при дальнейшем освоении территории и появлению новых данных: количество скважин выросло в разы (система разработки была выбрана таким образом, что между скважинами расстояние составляло 500м) а также появление интерпретированных 3D сейсмических данных, показало, корреляция проводилась не совсем корректно.

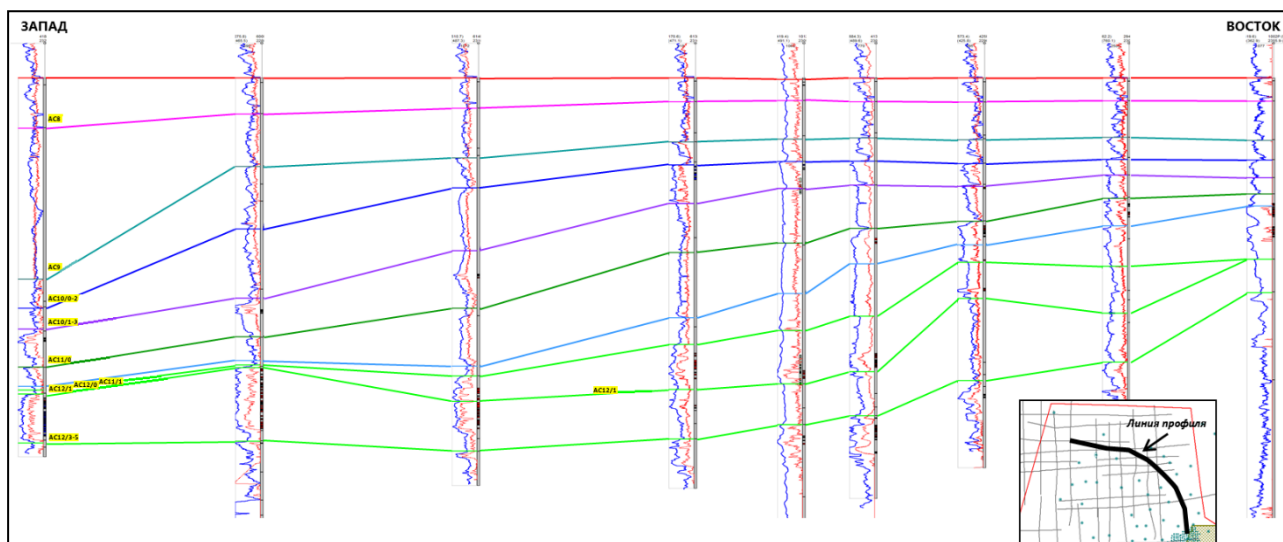


Рисунок 1 – Первоначальная корреляция

. На рисунке 2 показана та же самая схема корреляции, что и на рисунке 1, но были добавлены пробуренные скважины, а так же учтена 3D сейсмика.

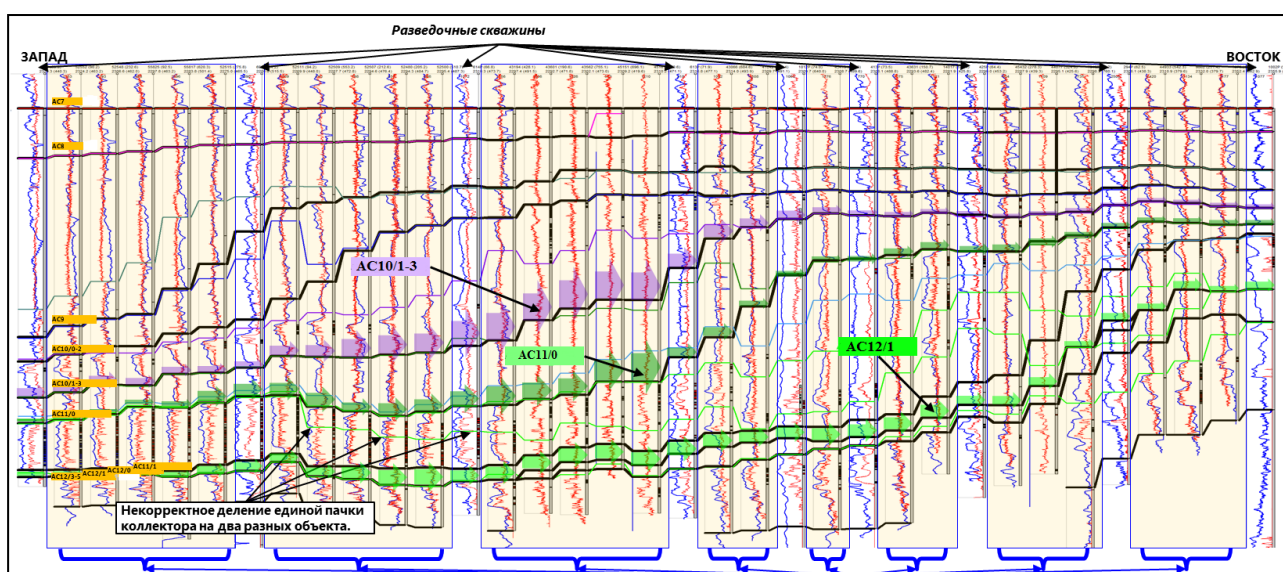


Рисунок 2 – Корреляционная схема с учетом новых пробуренных скважин, а так же с учетом 3D сейсмических данных

Принципиальное отличие заключается в том, что при редкой сети скважин и отсутствия 3D сейсмики установить какие глины являются одновозрастными, оказалось практически невозможно. И на рисунке 2 показано как сильно пришлось опустить маркеры вниз в скважинных, которые пробурены в зоне

ортоформы (смещение маркеров в некоторых скважинах достигало 30м). Благодаря сейсмическим данным стало понятно, то угол падения клиноформы больше, чем предполагалось ранее.

Все что описано в данном разделе, в большей степени относится к дополнительной информации при проведении корреляции. Сама же корреляция выполняется непосредственно по скважинным данным и в первую очередь, ориентируясь на геофизические исследования скважин.

Опорным каротажем, на основе которого проводится литологическое расчленение разреза, является гамма-каротаж. С помощью ГК, по максимальным значениям каротажа, маркируются глинистые прослои, которые в отличие от песчаных тел имеют покровное распространение

Из всего выше сказанного можно сделать вывод, что корреляция по своей сути является сложной задачей для геологов, так как представление о строении месторождения, редкая сеть скважин и использование данных керна далеко не достаточно для корректной корреляции. Для этого особенно важно учитывать и сейсмические данные, в частности 3Д съемки, и в совокупности все вышеперечисленные данные должны быть согласованы между собой. Именно весь спектр данных помогает увидеть полную картину и скорректировать корреляционные схемы.

Заключение. При подготовке и написании работы автор ознакомился с геологическим и тектоническим строением исследуемой территории, а также литолого-стратиграфической характеристикой района. Приобское нефтяное месторождение находится в центральной части Западно-Сибирской провинции. В настоящее время Приобское месторождение является чуть ли не самым большим на территории РФ как и по площади, так и по извлекаемым запасам.

Геологический разрез Приобского нефтяного месторождения сложен мощной толщей осадочных пород мезозойского и кайнозойского возраста.

В структурном отношении месторождение принадлежит к Западно-Сибирской плите, которая представлена молодым комплексом земной коры в

виде одной зоны прогибания, в котором выделено 3 структурных этажа. Месторождение расположено в пределах Фроловской мегавпадины.

Что же касается нефтености, Приобское месторождение относится к Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. На этой территории промышленная нефтегазоносность установлена в широком диапазоне от нижнемеловых до верхнеюрских отложений включительно. Из всех горизонтов, которые имеются основными продуктивными являются AC_{10} - AC_{12} .

В методике исследования автор рассматривал различные подходы и методы для корректной корреляции. Изучая этот вопрос был сделан вывод, что выбор определяется в первую очередь из особенностей и достоинств того или иного подхода, так как в дальнейшем выбор влияет на разработку месторождения, что также в свою очередь влияет на экономику всего проекта. Предпочтение автор отдает подходу секвенсной стратиграфии, так как этот подход наиболее точно передает представление о геологическом строении.

Главной задачей работы является рассмотреть такую тему как корреляция продуктивных пластов Приобского месторождения и научиться корректно отбивать продуктивные пласты. Из выше сказанного можно сделать вывод, что в нефтепромысловой геологии детальная корреляция играет важную роль, т.к. именно по ее результатам изучается детально как внешнее, так и внутреннее строение залежей, производится подсчет запасов углеводородов, ошибки в корреляции могут повлиять на проектные решения при разработки месторождения. Также, что при корреляции нужно учитывать весь комплекс данных, получаемый при исследовании месторождения.