

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

Кафедра геофизики

**«Уточнение структуры западной и восточной линз тульского горизонта,
вскрытого скважинами Елшано-Курдюмского ПХГ»**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студента 4 курса 403 группы
направление 05.03.01 геология
геологического ф-та
Лачугиной Людмилы Владимировны

Научный руководитель

К. г.-м.н., доцент

подпись, дата

М.В. Калининкова

Зав. кафедрой

К. г.- м.н., доцент

подпись, дата

Е.Н. Волкова

Саратов 2019

Введение. Составление адекватной модели залежи возможно лишь при наличии надежной детальной корреляции продуктивных разрезов пробуренных скважин.

В строении осадочной толщи, в том числе и продуктивных отложений, принимают участие породы, различающиеся по времени образования, литологическому составу, коллекторским свойствам и т.п. Эти породы располагаются в геологическом разрезе в определенной последовательности, при чередовании пачек, пластов, слоев с разными свойствами.

Выделение в разрезе и прослеживание по площади одноименных комплексов, горизонтов и пластов, выяснение условий их залегания, степени постоянства состава и толщины осуществляют с помощью корреляции разрезов скважин. Корреляция основана на сопоставлении разрезов скважин.

В настоящей работе рассмотрены этапы и принципы построения корреляционных разрезов в геофизической программе, выделение и прослеживание литологии разреза, уточнение структуры западной и восточной линз Елшано- Курдюмского ПХГ.

Целью настоящей работы является уточнение структурного плана западной и восточной линз тульского горизонта, на основе корреляции разрезаа, вскрытого скважинами Елшано-Курдюмского ПХГ.

Для достижения цели работы на Елшано-Курдюмском ПХГ автором при написании были поставлены следующие задачи:

- изучить геолого-геофизическую характеристику района Елшано-Курдюмского ПХГ на основе имеющихся фондовых материалов, публикаций в научной литературе;
- дать характеристику физических основ методов комплекса ГИС, проведенных в скважинах Елшано-Курдюмского ПХГ и принципов литологического расчленения разреза;
- выполнить стратиграфическое и литологическое расчленение разреза тульского горизонта;

- провести межскважинную корреляцию разреза тульских отложений между восточной и западной линзам;
- выявить распространение этих отложений в площадном формате в районе прилегающем к восточной и западной линзами;
- построить схематичную карту распространения песчаников тульского горизонта в районе залегания восточной и западной линз.

Отдельная благодарность выражается ООО «Газпромгеоресурс» ПФ «Приволжскгазгеофизика», в котором автор проходил производственную практику, за предоставленный материал.

Основное содержание работы. В первом разделе, геолого-геофизическая характеристика района работ, приводятся сведения о территории. В административном отношении исследуемая площадь расположена в пределах Ленинского района города Саратова и, частично, Саратовского сельского района.

Ближайшие населенные пункты: Курдюм, Разбойщина, Атамановка, Сторожевка. На юго-западе и востоке проходят железнодорожные магистрали Саратов – Москва и Саратов - Самара.

Рельеф местности расчленен многочисленными оврагами, балками, речными долинами и пологими водораздельными плато. Наиболее обширное по площади Елшано-Курдюмское плато (с максимальной отметкой + 158 м) занимает всю северо-западную часть района. В юго-восточной части площади располагается Елшано – Гусельское плато, имеющее максимальные отметки рельефа + 180,4 м. По площади протекает река Елшанка – приток реки Курдюм, впадающей в Волгу.

Елшано-Курдюмское месторождение газа открыто в 1948 году с помощью сейсмических методов исследований.

В геологическом строении территория района представлена породами докембрийского фундамента. Девонской, каменноугольной систем палеозойской группы, юрской и меловой системами мезозойской группы и четвертичными образованиями.

В тектоническом отношении территория Саратовского Поволжья, расположенная в пределах юго-восточного склона Русской платформы, характеризуется сложным геологическим строением, обусловленным наличием таких тектонических элементов, как Воронежский свод, восточный склон которого находится на территории области, Рязано-Саратовская впадина, Токмовский свод, Жигулевско - Пугачевский свод в Заволжье, Прикаспийская впадина и Ульяновско-Саратовская синеклиза.

Сложность геологического строения выражается в различной ориентировке структур, наличии погребенных структур, в значительном изменении мощностей палеозойских отложений, вызываемом неравномерным накоплением осадков, их последующим размывом и изменением условий осадконакопления.

Елшано-Курдюмское поднятие расположено в юго-восточной части зоны Саратовских дислокаций и входит в состав южной тектонической линии Елшано-Сергиевской флексуры, протягивающееся на 80км, узкой полосой от реки Волги до реки Медведицы, почти в широтном направлении.

Елшано-Курдюмская структура представляет собой крупную асимметричную складку неправильной формы с тремя периклинальными окончаниями, вытянутыми в северо-западном, северо-восточном и юго-западном направлениях.

Наиболее приподнятой частью структуры является юго-восточная периклиналь, от которой поверхность круто падает на восток и более полого на северо-западе. Углы наклона крыльев складки достигает 4° - 5° (восточное и южное крыло).

Во втором разделе, методика исследования, рассмотрена характеристика комплекса методов ГИС в скважинах Елшано-Курдюмского ПХГ, а основное внимание уделено обработке и интерпритации геофизических данных.

При разбуривании Елшано- Курдюмского ПХГ применяемый комплекс геофизических методов на тот период был весьма ограничен.

Так, комплекс ГИС на стадии разработки месторождения поисково-разведочными и эксплуатационными скважинами включал стандартный каротаж ,потенциал собственной поляризации (ПС), кавернометрия (КВ),

радиоактивный каротаж (ГК, НГК) в масштабе глубин 1:500, боковое каротажное зондирование БКЗ в масштабе 1:200, инклинометрию.

Разрез разделен по литотипам по имеющемуся комплексу ГИС, отсутствие акустического каротажа, существенно снизило достоверность оценки литологического состава пород по данным ГИС.

При определении литологического состава учитывались закономерности осадконакопления в тульских отложениях по Саратовскому Поволжью.

В отложениях тульского горизонта присутствует подошвенный известняк, являющийся реперной стратиграфической границей между тульскими и бобриковскими отложениями, который характеризуется высоким КС, понижением ПС, высокими показателями НГК и низким ГК.

В глинисто- алевролитистой пачке отложений (низкое кажущееся сопротивление, высокий ПС, низкие показания НГК и максимумы ГК) по ряду скважин отмечается наличие песчано- глинистых отложений.

В кровельной части тульского горизонта над верхним известняков залегают глины мощностью порядка 2.0-4.0м.

Как указывалось выше, бурение проводилось при ограниченном комплексе ГИС, отсутствие акустических методов не позволяло по ряду скважин в должной мере оценить литологическую принадлежность пластов (известняк (154мкс/м) или песчаник (164мкс/м)).

Корреляционные схемы составляют с целью выяснения характера изменения мощности и литологии отложений, слагающих разрез изучаемой площади, а также выполнение всех геологических построений, начиная с геологических профилей и кончая картами эффективной мощности продуктивного коллектора.

Корреляция результатов ГИС по скважинам проводилась следующим образом. Вначале были выбраны диаграммы геофизических методов, которые содержат наибольшую информацию о характерных особенностях разреза – диаграммы стандартного и радиоактивного каротажа. Затем на диаграммах одного и того же метода по различным скважинам, расположенным в определенной последовательности, отвечающей порядку размещения скважин по профилям на ПХГ, были выделены геофизические реперы, характеризующие в разрезе пласты, наиболее выдержанные на изучаемой площади, с однозначной геофизической характеристикой, прослеживающей во всех скважинах. В качестве такого репера была выбрана подошва пласта алексинского горизонта нижнекаменноугольного возраста, представленная мощной толщей известняков, отмечаемые высоким удельным сопротивлением и пониженными аномалиями самопроизвольной поляризации. Все диаграммы расположили на экране компьютера с учетом альтитуды каждой скважины, но без учета расстояний между скважинами. По каждой скважине снизу под диаграммой вставили литологическую колонку, составленную по данным ГИС, на которой нанесены основные стратиграфические границы и обозначены все реперы. Составление корреляционной схемы завершили проведением линий, соединяющих границы соответствующих реперов, стратиграфических и литологических. Если какой-либо репер или пласт не прослеживался в разрезе отдельной скважины на профиле, при подходе к этой скважине данный репер или пласт выклинивался.

В процессе построения корреляционных схем для модели 2Д была использована система «ПРАЙМ» предназначенная для реализации современных технологий обработки данных геофизических исследований скважин (ГИС). Важнейшим требованием современных технологий обработки данных ГИС является обеспечение гибкости к изменениям в структуре и составе данных.

В третьем разделе, результаты работ, приводятся результаты проведенного исследования.

Используя вышеперечисленные методические и практические приемы, при решении геологических задач с целью изучения распространения тех или иных литотипов, были построены четыре корреляционных геолого- геофизических профилей разрезов, на которые вынесены глубины залегания тульского горизонта, литологический состав и кривые ГИС, иллюстрирующие литологические разности пород, включающие песчаник, песчаник глинистый, песчано-глинистая порода, алевролит, известняк, известняк глинистый и глины.

Разрез по профилю I-I начинается с юго- восточной оконечности западной (нефтегазовой) залежи (скв.117) и, имея юго-восточную ориентацию, пересекает южную часть восточной (газовой) залежи, заканчиваясь скв. 38. В интервале скважин 117-395 наблюдается развитие песчаников, которое осложнено пропластком песчаника глинистого в скважине 395. Пористость песчаника глинистого в этих скважинах составляет 8,1%, и он может насыщаться газом. В скважине 395 интервал 783,4-785,6м выделен по минимальным значениям ГК как коллектор, независимо от данных ПС (предполагается, что данные ПС в данной скважине неинформативны). В восточной части профиля развиты песчаники глинистые, толщина которых достигает 6.8м (скв.395). Таким образом, между скважинами 471 и 395 имеет место смена фации, сопровождающаяся переходом от песчаников к песчаникам и песчаником глинистым. В верхней части скв.471 развит известняк трещиноватый. Кровля тульского горизонта прослеживается во всех скважинах профиля, в то время как подошва- в шести скважинах из восьми. Недоизученным тульский горизонт остался в скв.312 и 395.

Разрез по профилю II - II начинается с северо-западной части (нефтегазовой) залежи (скв.473), а заканчивается в северной части восточной (газовой) части залежи (скв.280), т.е. пересекает обе залежи в их северных частях. Песчаники глинистые значительной толщины имеют развитие только в

крайней скважине (280), и песчаники- в остальных трех скважинах. В скважине (476) песчаники- представлены двумя пропластками. В соседних скважинах (473 и 66) в средней части тульского горизонта распространен нижний пропласток песчаника, а верхний частично замещается на песчаник глинистый.

В скважине 476 выделен пласт известняка трещиноватого. Глинистые алевролиты небольшой толщины имеют развитие в верхней части разреза во всех скважинах профиля за исключением скважины 476. Кровля тульского горизонта прослеживается во всех скважинах разреза, а подошвенная часть- в трех скважинах из четырех, недоизучена только скважина 476.

Разрез по профилю III - III захватывает восточную часть западной залежи, но последней скважиной (312) заканчивается в южной части восточной залежи. Основной особенностью этого профиля является преимущественное развитие в его пределах песчаников. Песчаники приурочены к средней части тульского горизонта, а наибольшую толщину имеют в скважине 474. Песчаник глинистый, значительной толщины, развит только в скважине 103, т.е. в пределах западной залежи. Алевролиты глинистые имеют преимущественное развитие в 4 скважинах из 5, кроме (скважина 103). Кровельная часть тульского горизонта изучена во всех скважинах профиля, а подошвенная часть в пяти скважинах из шести (кроме скважины 312).

Разрез по профилю IV- IV из шести скважин которого только одна находится в западной (нефтегазовой) части залежи (скважина 61), ориентирован в субширотном направлении. Он, как и предшествующие корреляционные разрезы, характеризуется невыдержанностью развития тех или иных литологических разностей. Песчаники развиты во всех скважинах, как в пределах западной (скважина 61), так и восточной (скважины 136, 319, 308^{бис}, 469 и 354) залежах. Песчаники глинистые развиты в скважинах 61, 136 и 354, и имеют значительную мощность (до 7.0м).

Выполненная корреляция подтверждает сплошное распространение тульского горизонта по исследуемой территории.

По результатам выполненной комплексной интерпретации по скважинам с использованием структурной карты тульского горизонта, была составлена структурно- литологическая схема, на которой показаны зоны распространения отложений песчаников, а так же и других разностей пород.

Заключение. Общим результатом выполненной корреляции явилось выделение для тульского горизонта девять литотипов пород: песчаник, песчаник глинистый, песчано-глинистая порода, алевролит, известняк, известняк глинистый, глины, известняк доломитизированный, песчаник карбонатизированный. Уточнение их петрофизические характеристики пород-коллекторов. По выявленным литотипам уточнено литологическое строение тульского горизонта в пределах восточной и западной линз.