МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева

Институт геологии, нефти и горного дела имени К. Турысова

Кафедра «Геофизики»

Бакыткалиева Амина Арманкызы

Струкова Полина Владимировна

«Структурная интерпретация сейсмических данных 2D с целью изучения геологического строения по палеозойскому комплексу отложений и поиска нефтегазоперспективных объектов на примере месторождения Восточный Арал»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломной работе

Специальность 5В070600 – «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых»

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева

Институт геологии, нефти и горного дела имени К. Турысова

Кафедра «Геофизики»

ДОПУЩЕНЫ К ЗАЩИТЕ

Заведующий	кафедрой
Геофизики, доктор	геолминерал.
наук, профессор	·

«12» май 2022 г

Абетов А.Е.

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

На тему: «Структурная интерпретация сейсмических данных 2D с целью изучения геологического строения по палеозойскому комплексу отложений и поиска нефтегазоперспективных объектов на примере месторождения Восточный Арал»

по специальности 5В070600 – «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых»

Выполнили:

Бакыткалиева А.А. Струкова П.В.

Научный руководитель доктор философии Ph.D, ассистент-профессор ______Уму____Умирова Г. К.

«___»____2022г.

Рецензент Кандидат технических наук, ассониированный профессор КОУ, лидер программ ОП «ГНГ» и «ГРПР», Каспийский общественный университет СКАНАТ Муратова С. К. 2022г.

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева

Институт геологии, нефти и горного дела имени К. Турысова

Кафедра «Геофизики»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой Геофизики, доктор геолого-минералогических наук, профессор

Абетов А.Е. 2022г. 2022г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломной работы

Обучающимся: Бакыткалиевой Амине Арманкызы и Струковой Полине Владимировне

Тема: «Структурная интерпретация сейсмических данных 2D с целью изучения геологического строения по палеозойскому комплексу отложений и поиска нефтегазоперспективных объектов на примере месторождения Восточный Арал»

Утверждена *приказом Ректора Университета №* 2131-Б от «24» ноября 2021 г. Срок сдачи законченной работы «18» мая 2022 г.

Исходные данные к дипломной работе: Отчет «Интерпретация сейсмических данных 2D по площади Восточный Арал в пределах контрактной территории ТОО «Нурсат-Бауыр и К» // ТОО «АкАй Консалтинг»»

Краткое содержание дипломной работы:

а) Общие сведения о месторождений

б) Геолого-геофизическая изученность района работ

г) Техника и методика пороведения работ

д) Обработка и интерпретация сейсмических данных полевых работ

Перечень графического материала: приложения

Рекомендуемая основная литература: из источников

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Общие сведения о месторождении	30.01.2022	Выполнено
Геолого-геофизическая изученность района работ	13.02.2022	Выполнено
Техника и методика полевых работ	22.03.2022	Выполнено
Обработка и интерпретация сейсмических данных полевых работ	3.05.2022	Выполнено

ГРАФИК подготовки дипломной работы

подписи

консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу с указанием относящихся к ним разделов работы

Наименование разделов	Научный руководитель, консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Общие сведения о месторождений	Г.К.Умирова, доктор философии Ph.D	17.05.2022	Yw
Геолого-геофизическая изученность ра-йона работ	Г.К.Умирова, доктор философии Ph.D	17.05.2022	Yuy
Техника и методика полевых работ	Г. К. Умирова, доктор философии Ph.D	17.05.2022	Yuy
Обработка и интерпретация сейс- мических данных полевых работ	Г.К.Умирова, доктор философии Ph.D	17.052022	Yy
Нормоконтролер	Ш.О. Кисеева маг. Технических наук ассистент	16.05.202R	Optimy

Научный руководитель

Задание приняли к исполнению обучающиеся

<u>Учу</u> Умирова Г. К.

сану Бакыткалиева А.А.

_____ Струкова П.В. «<u>17</u> <u>исия</u> 2022 г.

Дата

АҢДАТПА

Дипломдық жұмысқа «Шығыс Аралдың лицензиялық учаскесі мысалында палеозой шөгінділеріннің геологиялық құрылымын және мұнайгазға перспективті объектілерді іздеу мақсатында 2D сейсмикалық деректерінің құрылымдық интерпретациясы»

Дипломдық жұмыс кіріспеден, 8 (сегіз) негізгі тараудан, қорытындыдан және пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады.

Дипломдық жоба палеозой шөгінді кешенінің геологиялық құрылымын зерттеуге және CDP 2D сейсмикалық деректерін құрылымдық интерпретациялау арқылы Шығыс Арал аймағындағы мұнай-газ перспективаларын іздеуге арналған.

Мәліметтерді өңдеу FOCUS сейсмикалық өңдеу жүйесінде (Paradigm Geophysical) орындалды. Сынған толқындар үшін статикалық түзетулерді есептеу Seismic studio компаниясының Renegade бағдарламалық өнімінде жүргізілді, алғашқы үзілістерді таңдау FOCUS өңдеу жүйесінің FBNET интерактивті бағдарламасы арқылы жүзеге асырылды.

Өңдеу Dell Precision T5500 процессоры арқылы жұмыс станциясында POWER 2D/3D - Geodepth (Paradigm Geophysical) және Focus бағдарламалық пакетін (5.4 нұсқасы) өңдеу пакеттері арқылы PGD Services LLP ОС-да орындалды.

Талдау нәтижесінде Шығыс Аралдың палеозой шөгінділеріне құрылымдық интерпретация жасалды.

АННОТАЦИЯ

К дипломной работе «Структурная интерпретация сейсмических данных 2D с целью изучения геологического строения по палеозойскому комплексу отложений и поиска нефтегазоперспективных объектов на примере лицензионного участка Восточного Арала»

Дипломная работа состоит из введения, 8 (восьми) основных глав, заключения и списка использованной литературы.

Дипломный проект посвящен изучению геологического строения по палеозойскому комплексу отложений и поиску нефтегазоперспективных объектов на территории участка Восточный Арал используя структурную интерпретацию сейсмических данных МОГТ 2D.

Обработка данных выполнялась в сейсмической обрабатывающей системе "FOCUS", (Paradigm Geophysical). Расчет статических поправок по преломленным волнам производился в программном продукте «Renegade» компании «Seismic studio», пикирование первых вступлений осуществлялось интерактивной программой FBNET обрабатывающей системы «FOCUS».

Обработка выполнялась на ОЦ ТОО "PGD Services" с использованием обрабатывающих пакетов POWER 2D/3D – Geodepth (Paradigm Geophysical) и комплекса программ «Focus» (версия 5.4) на рабочей станции с использованием процессора Dell Precision T5500.

В результате проведенного анализа была выполнена структурная интерпретация палеозойских отложений Восточного Арала.

ABSTRACT

To the diploma work «Structural interpretation of 2D seismic data in order to study the geological structure of the Paleozoic complex of sediments and search for oil and gas prospective objects on the example of the license area of the Eastern Aral»

The thesis consists of an introduction, 8 (eight) main chapters, a conclusion and a list of references.

The diploma project is devoted to the study of the geological structure of the Paleozoic sediment complex and the search for oil and gas prospects in the Eastern Aral area using the structural interpretation of CDP 2D seismic data.

Data processing was performed in the FOCUS seismic processing system (Paradigm Geophysical). The calculation of static corrections for refracted waves was carried out in the Renegade software product of the Seismic studio company, the picking of the first breaks was carried out by the FBNET interactive program of the FOCUS processing system.

Processing was performed at the OC of PGD Services LLP using processing packages POWER 2D/3D - Geodepth (Paradigm Geophysical) and the Focus software package (version 5.4) on a workstation using a Dell Precision T5500 processor.

As a result of the analysis, a structural interpretation of the Paleozoic deposits of the Eastern Aral was made.

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	9				
1	Общие сведения о районе работ	11				
2	Современные представления о геолого-геофизической изученности	13				
	территории					
	2.1 Геолого-геофизическая изученность	13				
	2.2 Геофизическая изученность	13				
	2.3 Буровая изученность	15				
3	Краткий очерк геологического строения территории	19				
	3.1 Стратиграфия	19				
	3.2 Тектоника	22				
4	Нефтегазоносность	25				
5	Методика и техника проведения работ	26				
	5.1 Полевые сейсморазведочные работы 2D					
	5.2 Обработка полученных данных	26				
6	Структурно-кинематическая интерпретация результатов обработки	53				
	6.1 Количество и качество исходной информации	53				
	6.2 Стратиграфическая привязка отражающих горизонтов	54				
	6.3 Корреляция отражающих горизонтов	55				
	6.4 Построение структурных карт	55				
	6.5 Оценка точности структурных построений	55				
	6.6 Качественный динамический анализ сейсмической записи	56				
7	Результаты работ	57				
	7.1 Геологическое строение изученной территории по результатам	57				
	работ					
8	Рекомендации по проведению дальнейших геологоразведочных	59				
	работ					
	Заключение	61				
	Список использованной литературы	62				

введение

Месторождение Восточный Арал расположен в Кызылординской области на границе Республики Казахстан и Республики Узбекистан.

В настоящее время Аральский осадочный бассейн рассматривается, как один из перспективных нефтегазоносных регионов Казахстана издавна привлекающий внимание нефтяников большими размерами. В пределах бассейна выделяется целый ряд крупных прогибов, сопряженных с протяженными положительными структурными элементами. В краевых частях бассейна установлены признаки нефти и газа и газовые месторождения в отложениях палеогенового возраста.

По некоторым данным казахстанских и узбекских специалистов прогнозные ресурсы нефти и газа в Аральском бассейне превышают 2 млрд. тонн условного топлива. При этом около 30% прогнозных ресурсов приходится на палеозойские отложения, в которых ожидается открытие нефтяных, газовых и газоконденсатных залежей.

В течение периода разведки для выявления перспективных объектов геологического строения данной территории были проведены сейсморазведочные работы 2D сначала в северо-восточной части территории в 2008 г., потом в западной части в 2010 г. Работы проведены на современном методико-технологическом уровне и в результате получены новые данные по площади, по мезокайнозойской части разреза.

Обработка и интерпретация работ 2008 г. были проведены в TOO «PGD services», но при этом снова основное внимание было уделено только изучению после палеозойской части разреза. По рекомендациям этих работ было начато поисковое бурение участков – Косказах и Кызыктобе с углублением на палеозой

Актуальность сейсмических исследований на территории месторождения Восточный Арал обосновывается тем, что первая обработка и интерпретация была выполнена только для мезокайнозойской части разреза, и практически информации было получено квазиплатформенному никакой не ПО палеозойскому разрезу, который является наиболее перспективным на нефть и Восточно-Аральского бассейна. проведение пределах Поэтому газ В переинтерпретации сейсмических переобработки и данных ΜΟΓΤ 2D. полученных в 2008 и 2010 г. г. является актуальной и важной задачей для данного региона.

Целью дипломной работы является: изучение геологического строения по палеозойскому комплексу отложений и поиска нефтегазоперспективных объектов на территории участка Восточный Арал используя структурную интерпретацию сейсмических данных МОГТ 2D.

Достижение поставленной цели предусматривается за счет последовательного решения следующих геологических задач:

1. Сбор, анализ и обобщение геолого-геофизической информации по району исследования, выявление критериев перспективности палеозойских отложений;

2. Анализ методики изучения геологического строения мезозойского комплекса отложений (структурная карта по горизонту III);

3. Анализ методики изучения геологического строения палеозойского комплекса отложений (структурные карты по горизонтам Top Pz, Pz1, Pz2, Pz3 и Pz4.) и поиска нефтегазоперспективных объектов;

4. Изучение методики выявления, картирования и подготовки к поисковому бурению на нефть и газ перспективных объектов.

Дипломная работа написана на основе материалов, собранных во время прохождения производственной практики. Авторы научного исследования, благодарят геологические службы компаний «PGD services» и TOO «АкАй Консалтинг», выполнивших соответственно переобработку И сейсмических переинтерпретацию данных, явившихся результатом объединения сейсмических съемок 2008 г. и 2010 г. В результате проведения новой интерпретации, впервые были получены данные по палеозойской части разреза. Они могут позволить оценить месторождение Восточный Арал по качеству и объему углеводородного сырья.

1 Общие сведения о районе работ

В административном отношении месторождение Восточный Арал находится на территории Кызылординской области. Участок размещен в центре Туранской низменности. Ближайшими населенными пунктами являются поселки Байкожа и Тазаи. В 250 км в северо-восточном направлении от района исследований располагается г. Байконур, а на расстоянии 400 км – областной центр г. Кызылорда (Рисунок 1.1).



Рисунок 1.1. Обзорная карта района исследований [7]

- Объект исследования

Гидрографическая сеть района исследований довольно скудная. Единственная крупная река области – Сырдарья – протекает на расстоянии 200 км от участка работ в юго-восточном направлении. Также присутствуют: малые реки (Жанадарья и Куандарья) и колодцы (Татык, Бошы и Мелик).

От поселка Байкожа проложена гравийная проезжая дорога, другие дороги на площади – грунтовые.

Область работ считается слабозаселенной.

В орографическом отношении район работ представляет собой низкую равнину с отметками рельефа от 110 до 147 м над уровнем моря (Рисунок 1.2).

Климат района резко континентальный, сухой, с высокими колебаниями дневных и сезонных температур. Максимальные температуры летом достигают +30-35С°, а минимальные зимой -35-38 С°. Годовое количество осадков 115-150 мм. Для района работ характерны постоянные ветры юго-восточного направления, а в зимнее время – метели и бураны.



Рисунок 1.2 – Топографическая основа района работ с информацией о плотности населения и границах природоохранных зон

Объект исследования

Кызылординская область является составной частью территории Аральского осадочного бассейна (ОБ). В настоящее время вся казахстанская территория залицензирована. Его акваториальная часть в границах береговой линии 1980 г. была передана в недропользование АО «НК «Казмунайгаз», северная половина континентального обрамления – ТОО «Максат», а востокюго-восточная окраина данного ОБ (Косказах-Досанская группа антиклиналей) принадлежит ТОО «Нурсат-Бауыр» [6].

2 Современные представления о геолого-геофизической изученности территории

2.1 Геолого-геофизическая изученность

Исследуемый район располагается в Приаральской нефтегазоперспективной области (НГПО) Республики Казахстан близ границы Казахстана и Узбекистана. Казахстану принадлежит большая часть НГПО площадью 50 тыс. км². В Узбекистане промышленная газоносность выявлена в юрских и триасовых отложениях. На территории Казахстана промышленные месторождения газа были установлены в палеогеновых отложениях Северо-Западного Приаралья, а в юрско-меловом комплексе пород получены прямые и косвенные признаки нефтегазоносности на Аккулковской и Базайской площадях и признаки газоносности юрских отложений на прибрежных структурах Восточного Приаралья.

Работы для оценки перспектив нефтегазоносности Аральского ОБ были начаты в 50-е годы путем бурения опорной скважины на полуострове Куланды. Так же были пробурены поисковые скважины на северо-востоке полуострова (западная окраина Жосалинского свода) и востоке (структура Аккыр). В результате была получена отрицательная оценка нефтегазоносности мезокайнозойских отложений.

Помимо региональных геологических и геофизических работ с начала 60х годов на территории Приаральской НГПО проводятся поисково-разведочные работы на нефть и газ. В 1964-1970 г. г. они были выполнены на территории Северо-Западного Приаралья, а в начале 70-х годов было проведено глубокое бурение на востоке Аральского ОБ на структурах Кызыктобе, Косказах и Досан. Была выявлена обводненность юрско-меловых коллекторов, но, несмотря на наличие газопроявлений, дальнейшие работы здесь были прекращены. В начале 90-х годов здесь был возобновлен поиск нефти и газа проведением сейсморазведки и бурением параметрических скважин [6].

2.2 Геофизическая изученность

На указанных территориях выполнены работы региональной и площадной сейсморазведки МОВ и более редкой сетью профилей КМПВ. На территории северной части Арала в первой половине 70-х годов произведено региональное морское сейсмопрофилирование МОГТ (НПО "Южморгео"). В Северо-Западном Приаралье и прилегающей территории Восточного Устюрта работы выполнялись, в основном, Актюбинской ГФЭ, на Восточном Приаралье - Турланской ГФЭ.

Региональными работами изучены толщины и тектоника осадочного платформенного мезо-кайнозойского комплекса, послужившие (совместно с данными глубокого бурения) основой для положительной оценки перспектив его нефтегазоносности. Поисково-детальной сейсморазведкой в Северо-

Западном Приаралье выявлена группа локальных поднятий на площади Аккулковско-Базайского выступа и в северо-западной части Шалкарского прогиба, часть которых детально изучена по отражающим горизонтам I (подошва палеогена) и III (поверхность юрских отложений). К числу изученных Базайская, Аяккум, Аккулковская, Луговая структур относятся: И Кошкаратинская, выявленных - структуры Кызылойская, Кокбулак, Карабас, Тасай, Коскатын, Северо-Кызылойская и Жетыйская. В Восточном Приаралье выявлены и изучены структуры Кызыктобе, Косказахская, Досан и Торгай. Группа локальных поднятий выявлена в восточной части Аральского моря морским сейсмопрофилированием.

Поисковые сейсморазведочные работы были прекращены и возобновлены только в конце 90-х годов, после открытия Арыскумского нефтегазоносного района (НГР) в Южно-Торгайской впадине и установления в нем промышленной нефтегазоносности отложений юры и низов нижнего мела. Дополнительное региональное сейсмопрофилирование МОГТ проведено на территории к северо-востоку от Аральской НГО, с охватом площади Нижнесырдарьинского свода (до Южно-Торгайской впадины), в Восточном, Северном и Северо-Западном Приаралье (Турланская ГФЭ).

Этими работами определены границы распространения юрского комплекса отложений и особенности его строения к северу и северо-востоку от Аральского моря. К северо-западу от последнего, в Шалкарском прогибе, доплатформенные осадочные комплексы: допермотриасового выявлены палеозоя и пермотриаса, относимые к квазиплатформенному комплексу (КПК), верхнетриасово-нижнеюрский, которые ограничены соответственно И отражающими горизонтами: PZ (Ф) – VI (допермотриасовый), VI-V (V2) – пермотриасовый и V2-V1 (или V-IV) – верхнетриасово-нижнеюрский.

Поисково-детальное сейсмопрофилирование произведено на площадях Аккулковского и Кызылойского поднятий, на выявленном поднятии Тунгуруксор, расположенном в северной части Арало-Кызылкумского вала, и на структуре Кучокинской в северной центральной части Восточно-Аральского прогиба. Из них Тунгуруксор и Кучокинское детально изучены, получены новые данные о строении Аккулковского и Жетыйского поднятия.

В конце 80-х годов АО «Геотекс» провело высокоточную (3-5 гамм) аэромагнитную съемку северной и восточной акватории Аральского моря масштаба 1:100000, северо-западного, северного и восточного Приаралья масштаба 1:50000. Гравиметрической съемкой масштаба 1:200000 покрыта вся акватория Аральского моря, за исключением небольших участков мелководной восточной окраины.

В 1995-1996 гг. на территории Северо-Западного Приаралья выполнены поисково-детальные сейсморазведочные работы МОГТ за счет средств Японской национальной нефтяной корпорации (JNOC) с плотностью сети 5х5 км около 3000 км. Территория детальных работ охватывает Аккулковско-Базайский выступ, Арало-Кызылкумский вал и основную часть Шалкарского прогиба.

В 1999-2001гг. совместно ННК «Казахойл» и Японской Национальной Корпорацией Нефтяной полевые на площади «A» проведены сейсморазведочные работы в объеме 495 км, полевые гравиразведочные работы в объеме 87876767 ф.т., обработка и переобработка существующих данных магниторазведки, переинтерпретация гравиразведки И существующих сейсморазведочных данных в объеме 3010 км. По результатам комплексной интерпретации сейсмических и гравиметрических данных И геологогеофизических материалов прошлых лет, уточнено строение юрско-меловых и палеогеновых отложений, триаса и поверхности палеозоя, установлены новые представления о строении осадочного чехла и тектоническом строении акватории Аральского моря по сравнению с предыдущими исследованиями. Выполнена оценка особенности распространения коллекторов и покрышек в нефтегазоматеринских комплексов. разрезе юры И вероятных Лана характеристика выявленных локальных структур Кумсуат, Тобебулак, Куланды Западный, Куланды Восточный, Изендыарал, Изендыарал Южный, Каратерен. Выполнена предварительная оценка перспектив нефтегазоносности юрских, меловых и палеозойских отложений по казахстанской части акватории Аральского моря и части суши [6].

Последние сейсморазведочные исследования 2D можно разделить на два этапа, которые были выполнены соответственно в 2008 и в 2010 годах. Основная геологическая задача сводилась к рекогносцировке палеозойского комплекса отложений, а сами работы были оценены, как выполненные на современном методико-технологическом уровне. Эти геофизические исследования являются единственными сейсмическими работами, проведенными на объекте нашего исследования.

2.3 Буровая изученность

Буровые работы по оценке перспектив и поиску нефтегазовых месторождений были начаты бурением опорной скважины на полуострове Куланды в 50-е годы, изучившей разрез мел-палеогена, средней-верхней юры, верхнего триаса, нижней юры и пермотриаса.

В 50-е годы проведено профильное структурно-поисковое, затем глубокое поисковое бурение к северо-западу от Аральской НГО, на Шошкакольской горст-антиклинали, по результатам которых дана отрицательная оценка перспектив нефтегазоносности.

Аналогичные работы были проведены к северо-востоку и востоку, в западной части Жусалинского свода. Глубокая скважина пройдена на структуре Аккыр. По их результатам также дана отрицательная оценка перспектив нефтегазоносности отложений мезозоя-кайнозоя.

В начале 60-х годов структурно-картировочным бурением в Шалкарском прогибе выявлены крупные Аккулковское и Базайское поднятия. На Базайском поднятии структурно-поисковым бурением выявлено газовое месторождение в отложениях палеогена.

Во второй половине 60-х годов поиски залежей газа в отложениях палеогена проведены на Аккулковском и Кызылойском поднятиях и выполнена разведка выявленных залежей газа. Оценка нефтегазоносности юрско-мелового разреза была произведена бурением 4-х поисковых скважин, в том числе двух на Базайском и по одной на Аккулковском и Кызылойском поднятиях. При наличии проявлений и признаков газоносности дана отрицательная оценка Булекбаев нефтегазоносности этих отложений, хотя 3.E. отмечает невыясненность нефтегазоносности перспектив ИХ из-за неполного опробования этих скважин.

В последующие 70-е годы глубокое поисковое бурение проведено на структурах Карамола, Жумагул и Сорбулак с полным вскрытием осадочного чехла в северо-западной части Шалкарского прогиба. Все скважины пройдены за пределами области распространения юрских отложений, вскрыв под отложениями нижнего мела верхнепалеозойскую терригенную молассу. На ряде структур (Луговая, Аяккум, Карабас, Кулатабан) скважины были остановлены в отложениях мела. Залежей нефти и газа на этих структурах не выявлено. Поисково-разведочные работы в Шалкарском прогибе трестом "Актюбенефтегазразведка" были прекращены в связи с сосредоточением их в более перспективных районах Восточного Прикаспия, а также на Северном Устюрте.

В конце 60-х начале 70-х годов глубокое поисковое бурение проведено на структурах Кызыктобе, Косказах и Досан на восточной периферии Восточнопрогиба. результате была установлена Аральского В обводненность коллекторов средней - верхней юры и нижнего мела при наличии признаков Дальнейшие поисково-разведочные работы газоносности. были также прекращены.

Буровые работы, как и сейсморазведочные, были возобновлены в начале 90-х годов, после переоценки перспектив нефтегазоносности на основе нефтеносности Арыскумского прогиба Южно-Торгайской установления впадины и по аналогии с этим районом. Пробурены две параметрические скважины 1П и 2П Северо-Аральские, из которых скважина 1П в северной части Арало-Кызылкумского вала под отложениями средней юры вскрыла молассу пермотриаса, 2П на терригенную a скважина северном центриклинальном замыкании Восточно-Аральского прогиба – отложения байкальского фундамента. По уточненной сейсморазведкой МОГТ структурной основе начато бурение поисковой скважины №4 на Аккулковском поднятии, которое было остановлено из-за отсутствия финансирования.

В 1998 году фирмой JNOC на площади Западный Арал пробурена скважина ARL NW-1 глубиной 4700 м. В результате вскрыты карбонатные отложения, датированные нижней частью среднего карбона. Признаков углеводородов в процессе бурения скважины обнаружено не было.

По результатам совместных сейсморазведочных работ 2D ННК «Казахойл» и Японской Национальной Нефтяной Корпорации на площади «А» в 1999-2001гг. пробурены поисковые скважины на локальных поднятиях

Куланды Западный и Куланды Восточный. Разведочная скважина 1 Куланды Западный была заложена в 2005 г. и при фактической глубине 1 800 м вскрыла на забое по данным ТОО «АктюбНИГРИ» палеозойские отложения (верхняя пермь). Скважина 1 Куланды Восточный была пробурена в 2006 г. в интервале глубин 1483-2000м (забой). В результате под юрским комплексом были вскрыты метаморфические породы.

выводы:

1. Приаральская НГПО является одной из перспективных нефтегазоносных регионов Казахстана и издавна привлекает внимание нефтяников большими размерами;

2. Геолого-геофизические работы проводились эпизодически, при этом наибольшую ценность имеют выполненные в последние годы сейсмические исследования МОГТ. В течение периода разведки для выявления перспективных объектов геологического строения контрактной территории недропользователем проведены сейсморазведочные работы 2D сначала в северо-восточной части территории в 2008 г., а потом в западной части в 2010 г. По результатам работ по мезокайнозойской части разреза получены новые по площади данные;

3. В пределах бассейна пробурен ряд скважин (Куландинская 1-П; Сев.Аральская 1-П, 2-П; Кызыктобинская 1-П, 2-Г; Косказахская 1-Г; Досанская 1-Г, 2-Г; Тунгуруксорская 1-Г; Чокусинская 2-П).

Восточно-Аральском 4. ΠΗΓΡ. В как И районах В других рассматриваемого региона, наибольший интерес постановки ДЛЯ нефтеразведочных работ представляют юрские, неокомские отложения, а палеозойские отложения требуют глубокого изучения. Испытания песчаных пластов в разрезе юрских отложений по скважинам Кызыктобе П-1 и Косказах П-1 показали, что пластовые воды в юрских отложениях имеют минерализацию более 100 г/л, а в растворенном газе присутствует до 48% углеводородов [2, 3, 6]. К сожалению, по палеозою никакой информации не было получено.

Таким образом, анализ геолого-геофизических и буровых исследований показал очень низкий уровень изученности района. На территории Аральского осадочного бассейна месторождения нефти и газа к настоящему времени не выявлены, что обусловлено крайне низким уровнем его буровой изученности. Небольшой объем сейсморазведочных и буровых работ с нефтегазопоисковыми целями был проведен лишь в южной части Восточно-Аральской впадины на недостаточно детально изученных сейсморазведкой соседних структурах Косказахской группы, который не дал положительных результатов. Вместе с проведенные работы позволили получить признаки тем прямые нефтегазоносности Восточного Приаралья. Так, в ряде пробуренных глубоких нефтепоисковых и гидрогеологических скважин отмечались интенсивные газопроявления из юрско-меловых отложений И разгазированность их пластовых вод [1, 2, 3, 6].

Так как обработка и интерпретация наиболее актуальных сейсмических работ была выполнена только для мезокайнозойской части разреза по

квазиплатформенному палеозойскому разрезу (является наиболее перспективным на нефть и газ в пределах Восточно-Аральского бассейна) практически никакой информации получено не было. Данный факт является хорошим основанием для проведения переобработки и переинтерпретации сейсмических данных 2D, полученных в 2008 и 2010 г. г. В результате переинтерпретации ожидается получение новых обнадеживающих данных по палеозойской части разреза.

3 Краткий очерк геологического строения территории

3.1 Стратиграфия

В разрезе рассматриваемой части Туранской плиты выделяют три структурных этажа: доверхнепалеозойский фундамент, сложенный комплексами пород каледонской и герцинской складчатости, квазиплатформенный верхнепалеозойский комплекс и мезо-кайнозойский платформенный чехол с выделением в нем нижнего-верхнего триаса, нижней юры и средней-верхней юры мезо-кайнозая.

Палеозойская группа (Pz) Каменноугольная система (C) Верхний отдел (C3)

По данным КМПВ (корреляционным методам преломленных волн) и ограниченного бурения В Западном Приаралье объема принималось двухъярусное строение квазиплатформенного чехла с выделением в нем повсеместно развитых пермотриасового (Р2-Т1-2) и допермно-триасового (С3сложенных соответственно красной и пестроцветной, Р1) комплексов, терригенной, континентальной молассой И сероцветной карбонатнотерригенной частью угленосной прибрежно-морской толщей. Отложения верхней части допермотриасового комплекса были изучены бурением на разграничивающем Косбулакский Актумсыкском поднятии, И Барсакельмесский прогибы, последний из которых расположен к юго-востоку от Косбулакского. Они вскрыты в интервале глубин 2100-3300 м на толщину от 150 до 600 м и в изученной части разреза представлены углисто-кремнистыми и кристаллическими углисто-карбонатными аргиллитами, темно-серыми И светлыми органогенно-обломочными известняками, эффузивами основного состава.

По данным сейсморазведки (МОГТ) толщина допермотриасового сейсмокомплекса может быть оценена в Кошкаратинской мульде в 2-3 км, а в Косбулакском прогибе и в зонах акватории Арала, прилегающих к Арало-Кызылкумскому разлому - свыше 4-5 км.

Пермская система (Р)

Приуральский отдел (Р1)

Наиболее древними в допермотриасовом комплексе Аральского региона являются породы среднего палеозоя. Они представлены морскими отложениями: карбонатные в нижней части и терригенно-карбонатные в верхней части разреза. Представлены циклично-переслоенными лагунно-морскими и лагунно-континентальными образованиями общей толщиной до 2-3 км и более.

Биармийский отдел (Р2)

Пермотриасовый комплекс по кровле и по подошве ограничен поверхностями несогласия. На горст-антиклиналях, сводах и в присводовых зонах он характеризуется прозрачным типом волнового поля, а в грабеновой

зоне замещается параллельно-слоистым типом сейсмического разреза, мало сейсмическим параметрам отличимым ПО OT разрезов, покрывающих нижнеюрские и подстилающие верхнепалеозойские отложения. Последние по данным бурения на смежных площадях представлены сероцветными терригенными прибрежно-морскими озерно-континентальными или образованиями.

Пермотриасовый комплекс, относимый к квазиплатформенному комплексу, был повсеместно представлен красной и пестроцветной континентальной молассой с набором пород от аргиллитов, конгломератов и по формационному облику сопоставляется с верхнепалеозойским комплексом Актюбинского Приуралья.

Триасовая система (Т)

Нижний и средний отдел (Т1-Т2)

В Шалкарском прогибе по данным сейсморазведки (МОГТ) пермотриасовый комплекс представлен терригенно-карбонатной толщей, в которой по результатам сейсмостратиграфического анализа могут быть выделены объекты типа «риф».

Пермотриасовый комплекс трансгрессивно перекрывает мощную осадочную терригенную толщу пород с устойчивым параллельно-слоистым типом разреза толщиной до 5-6 км.

Верхний отдел (Тз)

Тафрогенный или рифтогенный комплекс верхнего триаса – нижней юры (Шошкакольская серия) вскрыт скважиной 0-1 Североустюртской и рядом скважин в южной части Шошкакольской горст-антиклинали, где он представлен преимущественно темно-серыми аргиллитами с подчиненными прослоями песчаников. В разрезе скважины 0-1 Куланды к нему отнесены преимущественно песчаные отложения.

выявляют Сейсмические материалы закономерность следующую распределения триас-нижнеюрских (T3-J1) отложений по площади. Собственно, тафрогенная по условиям седиментогенеза и залегания формация развита в северной части Аральской НГО, где выполняет триас-нижнеюрские погребенные грабены. В области же, расположенной к югу от Северо-Устюртского разлома и Аккулковского выступа фундамента, где развиты верхнепалеозойские рифтовые структуры, триас-нижнеюрские отложения в пределах слагают основание платформенного последних чехла, стратиграфически выклиниваясь к краевым частям грабен-синклиналей и на выступах фундамента.

Юрская система (J) Нижний отдел (J1)

Сейсмические материалы выявляют следующую закономерность распределения триас-нижнеюрских (ТЗ-J1), отложений по площади. Собственно, тафрогенная по условиям седиментогенеза и залегания формация развита в северной части Аральской НГО, где выполняет триас-нижнеюрские погребенные грабены. В области же, расположенной к югу от Северо-

Устюртского разлома и Аккулковского выступа фундамента, где развиты верхнепалеозойские рифтовые структуры, триас-нижнеюрские отложения в пределах последних слагают основание платформенного чехла, стратиграфически выклиниваясь к краевым частям грабен-синклиналей и на выступах фундамента.

Средний и верхний отдел (J2-J3)

Юрские отложения представлены песчано-глинистым разрезом с гравелитами в основании. В разрезе средней и верхней юры в нижней части преобладают песчаные, а в верхней-глинистые отложения. В разрезах пробуренных скважин толщина отложений составляет 300-680м и резко сокращена по сравнению с толщиной в Арыскумском прогибе. В разрезе юры отсутствует развитая в последнем мощная глинистая толща с горючими сланцами карагансайской свиты. В Шалкарском прогибе верхняя карбонатная пачка кимеридж-титона в разрезах скважин отсутствует, так как срезана предмеловой эрозией. В восточной бортовой части Восточно-Аральского прогиба она представлена мергелями. Материал приведён в литологостратиграфической колонке (рисунок 3.1).

ГЕОДИНАМИ- ЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	CNCTEMA	отдел	A P V C	СВИТА	ИНДЕКС	ЛИТОЛОГИ- ЧЕСКАЯ КОЛОНКА (раскраска- палеогеогра- фическая)	MOULHOCTB, (M)	ПАЛЕОГЕОГРАФИ- ЧЕСКИЕ ОБСТАНОВКИ	ОПОРНЫЕ ОТРАЖАЮЩИЕ ГОРИЗОНТЫ	ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	ГЕНЕРАЦИОН- НЫЕ СВОЙСТВА РАЗРЕЗА	С орг. %		
			Кимеридж- титон		J,kim- tth		40	Морское мелководье (внут. и внешн. шельф)		Алевролиты, глины, песчаники зеленовато- серые, светло-зеленые.				
		ний	т d о			. <u>*</u> . <u>*</u> . <u>*</u> .		Равнины прибрежные.		Известняки - ракушечники, мергели, прослои глин, песчаников				
H bi E	В	ЕРХ	ксф		J ₃ oxf		200	периодически заливаемые морем		Глины, алевролиты пестроцветные, серые, зеленовато-серые с редкими прослоями песчаников		- 2.40		
EHI	V	в	0									0.56		
IIIJAT ¢OPMI		И Й	С Р Е Д H H Ĥ Andre H I Ĥ Participation Par	J_cl	J ₂ clv	$\frac{\overline{} \cdot \underline{x}}{\overline{} \cdot \underline{x} \cdot \overline{} \cdot \underline{x} \cdot \overline{x}}$	75							
	C K	СРЕДНІ			002 ор Равнины низменные		Аргиллиты, алевролиты и песчаники серые с прослоями бурых углей	еринские	0.41 - 2.95					
TPI	-		V					накоплением аллювиаль-	IV or		MAT			
BHY	н и й				······································	1200	ных и озерно - оолотных отложений		Алевролиты, аргиллиты, песчаники с	ΦTEΓA30	-2.05			
	Ю	жи				,	J	· · · X · · · · X · · ·	ОД			прослоями углеи. В основании - гравелиты	HE	0.11
		Н												

Рисунок 3.1 – Литолого-стратиграфическая колонка юрских отложений Аральского осадочного бассейна [1]

Меловая система (К) Нижний отдел (К1)

Меловые отложения хорошо коррелируются с разрезами Арыскумского прогиба Южноторгайской НГО.

Даульская свита (Kinci). В Северо-Западном Приаралье в основании даульской свиты неокома выделяются морские сероцветные глинистые

ярусов (40-100м), готеривского которые отложения валанжинского И нижнедаульской подсвитой коррелируются с глинистой В Восточном Арыскумском прогибе. Повсеместно Приаралье И В ЭТИ отложения представляют региональный флюидоупор над юрскими отложениями и содержат в основании базальный гравийно-песчаный горизонт, являющийся нефтегазоносного арыскумского аналогом регионально горизонта В Арыскумском прогибе.

Карачетауская свита (К1) Апт-альбские отложения (карачетауская свита) повсеместно представлены преимущественно песчаными, в нижней части конгломератами и гравелитами, сероцветными морскими отложениями толщиной 350-360м.

Кызылшенская свита (К1) Выше в Северо-Западном Приаралье выделяется пестроцветная песчано-глинистая кызылшенская свита среднего альба толщиной до 260м.

Верхний отдел (К2)

Верхней мел расчленен на ярусы и представлен преимущественно сероцветными континентальными и морскими терригенными отложениями (до160м), перекрытыми в Северо-Западном Приаралье карбонатными отложениями верхнего мела (до200м). В кровле его прослеживается отражающий горизонт I.

Палеогеновая система (Р)

Палеоценовый и эоценовый отдел (Р1-Р2)

Палеоген представлен маломощной не повсеместно развитой пачкой глин и мергелей палеоцена - нижнего эоцена, мощной тасаранской свитой среднего и низов верхнего эоцена, аккулковской и чегансайской свитами эоцена и отложениями олигацена. Литологически толща в целом сложена преимущественно глинистыми морскими отложениями (до 600м).

Неогеновая система (N)

Неоген представлен неповсеместно развитыми морскими глинистыми и карбонатными отложениями миоцена (до 200м), изредка срезанными эрозией.

3.2 Тектоника

По полученным геолого-геофизическим Приаральская данным большей нефтегазоперспективная область своей находится частью на каледонском массиве, который ограничен на северо-западе и на северо-востоке Урало-Западно-Аральской системой дислокаций и Нижне-Сырдарьинским сводом. К юго-западу и западу от НГО расположен Северо-Устюртский Байкальский массив (Косбулакский прогиб).

По квазиплатформенному комплексу сейсморазведочными работами МОГТ выделяется система грабенов, разделенных выступами поверхности фундамента. Имеются отрицательные структуры, выделяемые в северной части Аральской НГО, к ним относятся Урало-Западно-Аральская система дислокаций.

22

Породы фундамента в пределах Приаральской НГПО вскрыты скважинами на расположенном к северо-востоку от Шалкарского прогиба Жаксыбуташском выступе фундамента. В определенных районах фундамент вскрыт в северной части Шошкакольской горст-антиклинали и к северовостоку от Восточно-Аральского прогиба на Тюротамской и Аккырской структурах.

Строение квазиплатформенного комплекса основано на данных сейсморазведки (КМПВ) и бурения, спорадически вскрывавшего породы палеозойского чехла, в основном, в верхней пермотриасовой части разреза. По КПК представлен преимущественно сейсмической характеристике верхней части разреза) и терригенно-карбонатными терригенными (в неметаморфизованными, относительно слабо дислоцированными породами толщиной от 2 до 7 км, залегающими на фундаменте с резким несогласием.



1 – тектонические нарушения: а – региональные первого порядка, б – второго порядка; 2– граница бассейна; 3 –граница ступеней; 4 – граница Таджинского прогиба; 5 – границы элементов III порядка; 6 – разрез по скважинам по линии Северо-Аральская № П-1 –Арал №2;7 – железная дорога; 8 – государственная граница. Структуры: 9 – Казалинская ступень, 10 – Таджинский прогиб, 11 – Уялинская ступень; 12 – Кокаральская ступень; 13 – Южно-Аральская ступень; 14 – прилегающие территории.

ВЫВОДЫ:

Основные структуры платформенного чехла являются унаследованными, либо инверсионными относительно структур квазиплатформенного чехла и триасово-нижнеюрского комплекса отложений.

Основной фонд выявленных локальных поднятий платформенного чехла сосредоточен на его основных положительных структурных элементах, в разрезе которых отсутствуют отложения палеозоя и верхнего триаса, нижней юрой верхнепалеозойская юры или под средней залегает моласса. Пермотриасовый комплекс по кровле и по подошве ограничен поверхностями несогласия. На горст-антиклиналях, сводах и в присводовых зонах он характеризуется прозрачным типом волнового поля, а в грабеновой зоне замещается параллельно-слоистым типом сейсмического разреза, мало сейсмическим отличимым по параметрам ОТ разрезов, покрывающих нижнеюрские и подстилающие верхнепалеозойские отложения.

На территории Приаральской НГПО рассматриваемый комплекс изучен бурением лишь в верхней части на немногих разведочных площадях Северного Устюрта, в пределах узбекского Приаралья. Анализ и сейсмостратиграфическая интерпретация данных сейсморазведки и бурения по Аральской НГО в целом, включая и узбекскую ее часть, в сопоставлении с геолого-геофизическими материалами ПО определенным территориям Северного Устюрта И востоку расположенных Северо-Южно-Торгайской, a также К И Среднесырдарьинской впадин позволяют В первом приближении сконструировать геолого-геофизическую модель этого комплекса с уточнением его стратиграфического объема и формационного состава и достаточно уверенно прогнозировать в составе КПК Аральской НГО верхнепалеозойские рифтовые структуры с многокилометровым осадочным выполнением стратиграфическом объеме среднего карбона-пермотриаса.

4 Нефтегазоносность

Основываясь на анализе тектонического строения района исследований, авторы диплома склонны рассматривать породы верхнепалеозойского комплекса не как породы метаморфизованного фундамента, а как породы промежуточного или переходного комплекса Туранской плиты, как это рассматривается для западной части платформы.

характер Доказательством этого является волновой картины сейсмического поля, где ниже поверхности палеозойского складчатого фундамента, особенно в западной и центральной части исследованного участка, наблюдается разрез, характерный для слегка дислоцированного осадочного чехла. Углы падения палеозойских горизонтов на данных участках не превышают 15°. Разрез осложнен зонами тектонических нарушений, которые не продолжаются в юрско-кайнозойском разрезе, что предполагает их конседиментационность с палеозойским комплексом отложений. Данный факт сохранение постседиментационных лает основание полагать залежей, заполненных в постпалеозойское время процессами образованных ИЛИ тектонических активизаций. По данным бурения, последующих разрез палеозойского комплекса отложений, даже во вскрытой самой верхней его части сложен крепкими, местами слегка метаморфизованными породами. Вместе с тем, на волновой картине палеозойского комплекса часто встречаются ослабления сейсмических общем зоны резкого амплитуд на высокоамплитудном фоне непрерывных отражений. Такие зоны отождествляется зонами разуплотнения плотных палеозойских пород и названы трещинно-разрывными зонами (ТРЗ). При наличии структурных условий TP3 (антикликлинальных замков, тектонических экранов И дp.) рассматриваются как наиболее вероятные природные резервуары ДЛЯ скопления углеводородов (УВ).

ВЫВОДЫ:

Таким образом, основные перспективы нефтегазоносности связываются с палеозойским комплексом, где могут быть развиты трещинные, трещинно-кавернозные коллекторы, содержащие промышленные запасы УВ.

5 Методика и техника проведения работ

5.1 Полевые сейсморазведочные работы 2D

геолого-геофизических Представленный анализ материалов И изученности территории исследований дал возможность обоснования для проведения здесь переобработки И переинтерпретации данных 2D сейсморазведки. Напомним, что последние и наиболее значимые полевые сейсморазведочные работы проводились силами ТОО «Тат-Арка» в 2008 г. и 2010 г.

В данной дипломной работе было проведено сравнение двух методик проведения сейсморазведочных работ (Таблица 5.1).

Параметры возбуждения:									
	2008 г.	2010 г.							
Частота свипа, гц	10-90	8-90							
Длина свипа, с	10	8							
Количество накоплений	2-4	1							
Параметры записи:									
Сейсмостанция	SN 4	408 XL							
Длина записи, с	3	4							
Шаг дискретизации, мс	2								
Параметры си	Параметры системы наблюдений:								
Шаг ПП, м	25	20							
Шаг ПВ, м	50	20							
Канальность	320	360							
Кратность	80	180							
Система наблюдений	Центральная								
Распределение каналов и	1 - 160 ПВ 161	1 - 180 ПВ 181 —							
удалений	- 320 - 4037÷-30 360 - 4037÷-0								
	ПВ 30-4037.5	ПВ 62.5-4037.5							

Таблица 5.1 – Параметры полевых работ

Упругие колебания возбуждались вибраторами AHV-IV в количестве 4 штук в продольной группе на базе 36 м. Анализ выполненной таблицы показывает, что методики 2008 и 2010 годов принципиально не сильно отличаются друг от друга, при этом необходимо отметить повышение кратности наблюдений сейсмической съемки 2010 г.

5.2 Обработка полученных данных

Для получения кондиционных результатов необходимо выполнение нескольких условий: хороший уровень качества полевых измерений, наличие достаточного количества априорной информации, использование наиболее продвинутых программных средств и оптимальных графов обработки и интерпретации. Рассмотрим граф обработки, который использовался в данных исследованиях. Обработка выполнялась в сейсмической обрабатывающей системе "FOCUS" (версия 5.4), (Paradigm Geophysical). Анализ исходных материалов показал, что рельеф площади, в целом, спокойный, варьирует от 50 до 70 м над уровнем моря без резких перепадов. Профили обрабатывались от линии приведения 0 метров. Исходный материал профилей 2010-2008 года отстрела осложнён как регулярными (поверхностными волнами), так и не регулярными (случайными) помехами, но, в целом, достаточно хорошего качества. В результате хранения не соответствующим общепринятым правилам материалы профилей 1993-1994 г. г. оказались очень низкого качества, что привело к снижению стандартной кратности.

5.2.1 Базовая (временная) обработка

5.2.1.1 Ввод и анализ полевых данных, присвоение геометрии, расчет и ввод статических поправок

Представление о волновом поле исходных материалов дают полевые сейсмограммы и их частотные характеристики, изображенных на рисунке 5.1.



Рисунок 5.1 – Примеры исходных сейсмограмм и их амплитудно-частотных характеристик по профилям съемок разных лет

Расчет статических поправок по преломленным волнам производился в программном продукте «Renegade» компании «Seismic studio», пикирование первых вступлений осуществлялось интерактивной программой FBNET обрабатывающей системы «FOCUS». В связи с тем, что полевые сейсмические

данные получены с использованием вибраторов, они отмечаются неустойчивыми первыми вступлениями, осложненными артефактами. Поэтому для пикирования была выбрана часть сейсмограммы, ограниченная удалениями (150-1 200 м). Эффект применения рефрагированной статики представлен и суммарный разрез с введенной полевой статикой представлены на рисунке 5.2.



Рисунок 5.2 - Суммарный разрез по профилю EA_09_05 с введенной: полевой статикой – слева, рефрагированной статикой – справа.

5.2.1.2 Коррекция амплитуд за сферическое расхождение

Восстановление амплитуд на предварительном этапе обработки выполнялось по формуле: A=A(i)xT(i)N /RL N, где

А - амплитуда для дискрета "i" после восстановления

A(i) - амплитуда для дискрета "i" до восстановления

T(i) - время дискрета "i"

N - показатель степени функции усиления

RL - длина трассы

Для компенсации затухания опробовались значения N: 1.6, 1.8, 2.0, 2.2.

На основании анализа результатов тестирования был выбран параметр N=2. Пример тестирования данной процедуры показан на рисунке 5.3.



Рисунок 5.3 - Тестирование параметра компенсации за геометрическое расхождение и затухание. Выбран N = 2.

5.2.1.3 Подавление помех до деконволюции

1.Подавление поверхностных волн.

Для подавления поверхностных волн тестировалась процедура LFAF. Исходя из степени подавления поверхностных волн и сохранения формы полезного сигнала, было решено применить процедуру LFAF два раза.

Были выбраны параметры: для первого применения -область применения - пункты взрыва; -максимальная скорость помехи - 1200м/сек -максимальная частота - 0-25 Гц. Были выбраны параметры: для второго применения -область применения - пункты взрыва; -максимальная скорость помехи - 900м/сек -максимальная частота - 0-45 Гц. Пример применения процедуры LFAF показан на рисунке 5.4.



Рисунок 5.4 - Результат подавления поверхностных волн процедурой LFAF. Слева – до применения LFAF, справа – после.

2.Подавление нерегулярного шума.

Для подавления трасс с шумом, выполнялась медианная фильтрация процедура AMPSCAL. Алгоритм этой программы состоит в том, что сейсмограмма ОПВ «разбивается» на временные интервалы на базе задаваемого количества трасс. В этих условных сегментах оцениваются амплитуды и приводятся к одному уровню, в результате чего ослабляются шум и помехи.

Результат применения представлен на рисунке 5.5.



Time (sec)

Рисунок 5.5 - Результат применения медианной фильтрации – процедура AMPSCAL; а –до применения AMPSCAL, б - после AMPSCAL, в=а-б.

Результат применения процедур шумоподавления показан на примере суммарного разреза на рисунке 5.6.



Рисунок 5.6 - Сейсмический разрез до и после шумоподавления.

5.2.1.4 Поверхностно-согласованная коррекция амплитуд

Для компенсации влияния поверхностно-геологических условий на амплитуды ПВ и ПП применялась процедура поверхностно-согласованного выравнивания амплитуд.

Расчет амплитудных характеристик проводился в широком окне:

100 – 3998 мс на ближнем канале

1800 – 3998 мс на удалении 3610м

Было решено выбрать поверхностно-согласованную компенсацию амплитуд по трем факторам - пункты взрыва, пункты приема и удаления.

Свор 2311 2620 2929 3238 3547 3856 4165 4474 0.55

Рисунок 5.7 - Суммарный разрез по профилю EA_09_05 до и после применения поверхностно-согласованной коррекции амплитуд

5.2.1.5 Предсказывающая одноканальная деконволюция во временной области

На первом этапе тестировались одноканальная деконволюция сжатия и предсказания, деконволюция частотной области поверхностно-И В леконволюция предсказания. По согласованная сжатия И результатам тестирования была выбрана предсказывающая одноканальная деконволюция DECONA.

Тестировались параметры одноканальной деконволюции:

- Длина оператора - 60, 100, 200, мс;

- Уровень белого шума - 0.1, 0.5, 1 %;

- Интервал предсказания – 2, 4, 8;

- Количество окон – одно, два.

После тестирования параметров деконволюции на различных типах профилей были подобраны следующие параметры:

- Длина оператора - 100 мс;

- Уровень белого шума - 0.1 %;

- Интервал предсказания – 2;

- Количество окон – одно.

Сейсмограмма ОПВ до и после одноканальной деконволюции и её амплитудно-частотный спектр приведена на рисунке 5.8.



Рисунок 5.8 - Сейсмограмма ОПВ до и после предсказывающей одноканальной деконволюции DECONA и её амплитудно-частотный спектр.

Фрагмент временного разреза до и после деконволюции представлен на рисунке 5.9.



Рисунок 5.9 - Результат применения деконволюции на примере суммарного разреза. Слева – до деконволюции, справа – после.

5.2.1.6 Подавление помех после деконволюции

Для подавления низкоскоростных волн-помех и не коррелируемых шумов на сейсмограммах ОПВ была использована технология LIFT (Leading Intelligent Filter Technology). LIFT обеспечивает эффективное подавление волн-помех различной природы с сохранением амплитуд и фазовых характеристик сигнала. В качестве основных процедур в потоке преобразований исходных данных для ослабления шумов применялись LFAF (для подавления низкоскоростных волнпомех) и AMPSCAL (для подавления нерегулярного шума).

На рисунке 5.10 показан результат шумоподавления технологией LIFT в области пункта взрыва, на рисунке 5.11 на примере суммарного разреза по профилю EA_09_12 и по профилю 940847.



Рисунок 5.10 - Результат шумоподавления в области пункта взрыва, слева - до применения LIFT, справа –после.



Рисунок 5.11 - Результат применения процедуры LIFT на примере суммарного разреза по профилю 940847.

5.2.1.7 Коррекция кинематических и статических поправок

Первая коррекция кинематики производилась интерактивно программой VELDEF с шагом 2000м. Оценка скоростей выполнялась по вертикальным спектрам скоростей, спрямлению годографов на сейсмограммах ОГТ. Вторая и все последующие коррекции кинематических поправок выполнялись с шагом 1000м. Одновременно с выбором скоростей суммирования выбирался и уточнялся мьютинг.

Коррекция статических поправок производилась программой STATICR после каждой коррекции кинематических поправок.

Были выбраны параметры:

- максимальный сдвиг в первой итерации 36мс, во второй 24мс;

- окно анализа в первой итерации 100-2000мс.

5.2.1.8 Подавление кратных и частично-кратных волн-помех

На обрабатываемой площади сейсмический материал осложнен кратными и частично-кратными волнами-помехами. С целью подавления были протестированы процедуры PRADMUS (вычитание кратных волн, используя преобразование Радона) и ZMULT (ослабление кратных волн в F-K области, используя кинематические особенности кратных волн). Предпочтение было отдано программе ZMULT.

Пример применения процедуры представлен на рисунке 5.12.

Тестировались параметры:

- OVC – параметры переспрямления

- NPT – длина фильтра в отсчетах

- NPX – длина фильтра в длине трасс

Были выбраны параметры:

- OVC – варьировалось от 35 до 120

- NPT - 41

- NPX – 41


Рисунок 5.12 - Подавление кратных волн – ZMULT, на примере сейсмограммы ОГТ до (слева), после (справа)

5.2.2 Временная миграция до суммирования

На площади Восточный Арал применялась временная миграция до суммирования по алгоритму Кирхгоффа.

Сейсмограммы ОГТ были записаны в формат SEG-Y с истинными координатами для миграционной обработки в GeoDepth.

Временная обработка проводилась без изменения шага дискретизации (2 мс) и длины записи (4 - 3 сек).

Тестировались параметры миграции:

- апертура в точках CDP: 400, 600, 800, 1000

- анти-аляйсинг фильтр(Strength): 0, 1, 2, 3, 4

Уровень мьютинга по растяжению сигнала (Stretch Filter): 30%,40%,50% Выбранные параметры:

- апертура в точках CDP: 800

- анти-аляйсинг фильтр(Strength): 3

Уровень мьютинга по растяжению сигнала (Stretch Filter): 40%

Коррекция мигрированных сейсмограмм была проведена посредством ввода остаточных кинематических поправок для оптимального спрямления годографов полезных отражений.

На рисунке 5.13 показан результат применения миграции до суммирования по профилю EA_09_14.



Рисунок 5.13 - Пример временной миграции до суммирования по алгоритму Кирхгоффа, профиль EA_09_14 (слева- до PSTM, справа -после PSTM).

5.2.3 Этап обработки после суммирования

После основной обработки применялись PostStack процедуры для ослабления остаточного шума, повышения разрешенности суммарного разреза и когерентности полезного сигнала.

5.2.3.1 Восстановление амплитуд

Для восстановления амплитуд применялся модуль GAIN. Он представляет собой метод восстановления амплитуд сейсмической трассы посредством изменения исходного набора данных с помощью линейно изменяющейся со временем скалярной величины.

5.2.3.2 Повышение разрешённости суммарного сигнала

Для увеличения разрешенности суммарного куба и выравнивания амплитудно-частотного спектра была применена нуль-фазовая деконволюция DECONZ.

Тестировались параметры:

- длина оператора сглаживания спектра: 3; 5; 9;

- процент «белого шума»:1%, 5%, 10%.

Исходя из степени повышения разрешенности, были выбраны параметры

- длина оператора сглаживания спектра: 9;

- процент «белого шума»: 10%.

5.2.3.3 Пространственно-временная фильтрация

Для повышения прослеживаемости горизонтов, усиления полезного сигнала и подавления уровня шумов была применена процедура FXDECONлинейное усиление сигнала в частотной области. Тестировался параметр ADDBACK- процент замешивания исходной трассы. Тестировались значения -10%,20%,30%. Оптимальным был выбран параметр ADDBACK=20%.

5.2.3.4 Двумерная угловая фильтрация

По мере необходимости, на суммарных разрезах после PSTM вычитались так называемые миграционные растяжки. Для этой цели использовалась двумерная угловая фильтрация COHERE. Углы наклона и зоны применения этой процедуры подбирались индивидуально для каждого профиля.

5.2.3.5 Остаточная коррекция амплитуд (RAT)

Residual Amplitude Trimming (RAT) применялась, как «умеренная» функция масштабирования к данным. Это не влияет на относительную амплитуду как АРУ. Метод базируется на сравнении оконных сегментов и приведении амплитуд, данных к локально-среднему значению, а не к фиксированной величине.

Результаты применения процедур после суммирования показаны на рисунке 5.14.



Time (sec)

Рисунок 5.14 - Результат применения post-stack процедур на примере суммарного разреза, профиль ЕА 09 14. Справа – до, слева – после.

5.2.4 Глубинная миграция до суммирования

Глубинная миграция по исходным данным до суммирования (PSDM) по 2D сейсмических исследований, выполнялась данным на территории Республики Казахстан, Кызылординской области, Казалинского района, на площади «Восточный Арал».

Сейсморазведочные исследования проводились на площади «Восточный Арал», с целью детального изучения геологического строения участка, уточнения оптимальной точки заложения разведочных скважин.

Обработка выполнялась на ОЦ ТОО "PGD Services" с использованием обрабатывающих пакетов POWER 2D/3D – Geodepth (Paradigm Geophysical) и комплекса программ «Focus» (версия 5.4) на рабочей станции с использованием процессора Dell Precision T5500.

5.2.4.1 Объем работ, цели и задачи глубинной миграции

Была выполнена полная глубинная миграция (PSDM) 2D данных в объеме 1335. 8 пог. км.

Список и длина профилей (общий объем пог. км), дата их поступления приведены в таблице № 2.

цель глубинной миграции – надежное Основная прослеживание горизонтов, разломов, в том числе и малоамплитудных, более точное изображение отражений в фундаменте, а также получение глубинноскоростной модели, позволяющей получить отражающие границы в глубинном масштабе. Всё это позволяет более детально выявить особенности структурного строения площади, связанные с наличием ловушек углеводородов.

Для расчёта пластовых скоростей использовался метод когерентной инверсии, реализованного в пакете «Geodepth». При этом мы получаем значение $V_{пл.}$ в виде графиков горизонтальных спектров, которые легко коррелируются и увязываются по всей площади, что позволяет получить достоверную скоростную модель (Рисунок 5.16-5.22). Кроме того, в выбранном методе осуществляется двойной контроль за точностью определения V пл.; как по корреляции горизонтальных спектров, так и качеству спрямления осей годографов, после промежуточных миграций.

5.2.4.2 Загрузка исходных данных

В качестве исходных данных использовались результаты временной обработки с вводом всех параметров, увеличивающих соотношение сигнал/помеха и разрешенность записи: редакция, амплитудные регулировки, фильтрация, мьютинг.

2D – данные:

- исходные сейсмограммы, отсортированные по CDP с введёнными априорными и корректирующими поправками по всем линиям.

- временные суммы по всем линиям.

- временные миграции после суммирования.

После загрузки данных были получены контрольные суммы.

5.2.4.3 Построение скоростной модели среды

На первом этапе построения глубинно-скоростной модели необходимо выбрать динамически выраженные условные горизонты, достаточно подробно описывающий временной разрез. Перед оценкой скоростей необходимо было прокоррелировать горизонты по обрабатываемым профилям. Для данного проекта было выбрано 7,8 горизонтов, по которым и оценивались в дальнейшем интервальные скорости (Рисунок 5.15).



Рисунок 5.15 - Временная секция по профилю ЕА-09-07 с опорными отражающими горизонтами для вычисления Vинт.

Среда рассматривалась как градиентная (для первого опорного горизонта). Для оценки градиентов использовались вертикальные скорости суммирования, пересчитанные в RMS (среднеквадратические). Для оценки градиента облако вертикальных среднеквадратических функций скоростей суммирования осреднялось прямой для интервала распространения пласта (от t-min до t-max данного пласта) и оценивался средний градиент и заносился в таблицу градиентов. Так как градиент брался из таблицы формаций как константа, во время когерентной инверсии для первого опорного горизонта оценивалась V₀, а интервальные скорости определялись по формуле:

Vинт. $(x,y,h) = V_0(xy) + G^*h$

где G - градиент изменения скоростей, h – глубина горизонта. (V₀=4300, G=0.25)

Градиент подбирался на основе вычисления V инт. в области фундамента по всем профилям данной площади, где только можно было получить по отражениям более-менее достоверные результаты (Рисунок 5.15).

Таким образом, для первого опорного горизонта после оценки скоростей мы получаем спектры когерентности для V₀ данного горизонта.

После увязки V₀ для первого опорного горизонта программой лучевой миграции пикинг из временной области пересчитывается в глубинную область, строится глубинно-скоростная модель для первого горизонта для глубинной миграции по первому горизонту и считаются промежуточные миграции для каждого обрабатываемого профиля. После промежуточной миграции

уточняется пикинг в глубинной области, оценивается степень спрямления глубинных подборок и при необходимости уточняется интервальная скорость для первого пласта. Далее переходим к следующему пласту, оцениваем интервальные скорости до второго опорного горизонта, пересчитываем пикинг из временной области в глубинную, строим глубинно-скоростную модель до горизонта. Таким образом, опорного происходит послойное второго наращивание скоростной модели по глубине со счетом промежуточных миграций. На рисунках 5.16-5.22 приведены спектры V₀ или спектры интервальных скоростей для всех опорных горизонтов, которые считались по каждому обрабатываемому профилю, пикинг которых увязывается между собой.



Рисунок 5.16 - Спектр интервальной скорости до 1-го горизонта по профилю EA-09_07



Рисунок 5.17 - Спектр интервальной скорости до 2-го горизонта по профилю ЕА-09_07



Рисунок 5.18 - Спектр интервальной скорости до 3-го горизонта по профилю ЕА-09_07



Рисунок 5.19 - Спектр интервальной скорости до 4-го горизонта по профилю ЕА-09-07



Рисунок 5.20 - Спектр интервальной скорости до 5-го горизонта по профилю EA-09-07



Рисунок 5.21 - Спектр интервальной скорости до 6-го горизонта по профилю ЕА-09-07



Рисунок 5.22 - Спектр интервальной скорости до 7-го горизонта (поверхности несогласия - кора выветривания) по профилю ЕА-09-07

На рисунке 5.23 приведена глубинно-скоростная модель, где мы четко видим изменение градиента после границы несогласия (hor.7) - розовый цвет.



Рисунок 5.23 - Глубинно-скоростная модель по профилю ЕА-09-07

5.2.4.4 Тестирование параметров глубинной миграции (PSDM)

Параметры для счета глубинной миграции были выбраны при работе с проектом:

- Апертура для миграции Кирхгофа, (была выбрана 7000м – рисунок 5.24).

- Кинематический мьютинг (stretch 40%)

- Антиаляйсинговый фильтр (3 medium strength)



Рисунок 5.24 - Тестирование апертуры по профилю EA-09-08: а) аpp=500(5000м); б) аpp=700(7000м); в) аpp=1000(10000м)

5.2.4.5 Остаточный анализ и пост миграционная обработка

Остаточный кинематический анализ результатов финальной миграции используется для улучшения суммирования. Он позволяет учесть высокочастотную составляющую ошибок скоростной модели (Рисунок 5.25 и 5.26). Расчёт вертикальных спектров для выбора остаточной кинематической поправки проводится с шагом 500 м (Рисунок 5.4) после суммирования данных с выбранным по глубинным подборкам мьютингом и вводом остаточных кинематических



Рисунок 5.25 - Вертикальный спектр с пикингом остаточных кинематических поправок (точка СМР 2200), по профилю ЕА-09-07 (верхняя часть).



Рисунок 5.26 - Вертикальный спектр с пикингом остаточных кинематических поправок (точка СМР 2200), по профилю ЕА-09-07 (полностью).

Результативные секции глубинной миграции по исходным данным были пересчитаны во временную область для выполнения процедур стандартной обработки в системе «Focus»:

- Переменное по времени масштабирование.

- Подавление регулярного шума. FK - фильтрация в режиме режекции.

- Повышение когерентности полезного сигнала (FKPOWER).

- Остаточная коррекция амплитуд (RAT).

- Оптимальная переменная по времени полосовая фильтрация.

Применялся фильтр с параметрами:

T 0 – 1400 6, 10 – 70, 90

T 1900 – 5000 2, 6 – 50, 70

- Масштабирование.

В ходе выбора остаточных поправок кинематики и процедур FOCUS шло сравнение во временной области обработки стандартного графа с окончательным результатом PreSTM и PreSDM (Рисунок 5.27).



Рисунок 5.27 - Фрагмент разреза EA-09-08 для сравнения обработки PreSTM и PreSDM (временная секция). Слева фрагмент PreSDM.

На рисунке мы видим слева лучшее изображение наклонов полезных волн и более информативный сейсмический снос.

После выполнения этих процедур стандартной обработки данные пересчитываются из временной области в глубинную область (сравнение на рисунках 5.28 и 5.29).



Рисунок 5.28 - Глубинная секция по профилю EA-09-08 с поправками остаточной кинематики.



Рисунок 5.29 - Глубинная секция по профилю EA-09-08 с поправками остаточной кинематики и процедурами (FOCUS).

ВЫВОДЫ:

При выполнении обработки сейсморазведочных данных 2Д, применялись современные методики, обеспечивающих эффективное подавление помех различных типов при корректном сохранении истинных соотношений амплитуд. В результате обработки получены суммарные разрезы хорошего качества с динамически выраженной волновой картиной, и с достаточно уверенной прослеживаемостью отраженных горизонтов.

Качество результативных глубинных разрезов, несмотря на сложное геологическое строение, позволило приблизиться к решению проблем в структурном плане отложений, находящихся ниже поверхности несогласия. В целом PSDM 2Д дает интерпретатору возможность привязать более точную, близкую к реальности корреляцию целевых горизонтов в геологической зоне интереса.

6 Структурно-кинематическая интерпретация результатов обработки

6.1 Количество и качество исходной информации

EA_09_01 23,1 1 2 EA 09 02 24,4 3 24,6 EA 09 03 4 EA 09 04 23,2 5 EA 09 05 27,8 6 EA 09 06 29,1 7 EA 09 07 31,9 8 37,9 EA 09 08 9 EA 09 09 16,7 10 EA 09 10 21,9 13,9 EA 09 11 11 12 EA 09 12 27,5 13 EA 09 13 46,4 14 EA 09 14 46.3 15 EA 09 15 49,5 30,0 16 EA 09 16 17 EA 09 17 21.8 18 EA 09 18 18,4 19 EA 09 19 16,5 20 EA 09 20 16,9 21 17,0 NB 08 01 22 NB_08_02 50,6 23 NB_08_03 24,0 24 NB_08_04 22,0 25 NB_08_05 26,0 26 NB_08_06 26,5 27 NB_08_07 35.7 28 NB_08_08 48,4 29 NB_08_09 63,5 30 NB 08 10 62.5 NB_08_11 31 67,2 32 NB_08_12 25,9 22,2 33 NB 08 13 22,6 34 NB 08 14 35 NB_08_15 19,6 NB_08_16 17,4 36 NB 08 17 12,0 37 38 NB_08_18 16.0 39 21,3 NB_08_19 75,4 40 9302 21 41 9408 47 51,4 9408 48 42 61,9 1336,0 Итого:

Таблица 6.1 - Объем исходной информации

Исходными данными явились:

- Временные разрезы 39 профилей 2D;
- Глубинные разрезы PSDM 39 профилей 2D;

– Данные о стратиграфических отбивках горизонтов по скважинам – таблица;

– Скважинная информация – отдельно каротажные диаграммы на бумажных носителях пробуренных скважин;

– Отчеты и проекты по ранее выполненным работам:

– Опубликованные материалы.

При работе в основном были использованы глубинные разрезы 2D 2008 и 2010 годов. Временные разрезы 2D использовались как вспомогательный материал для распознавания волновой картины разных сейсмостратиграфических комплексов, в основном, доюрского разреза, поскольку весь накопленный багаж знаний о поведении и о характеристиках сейсмических отражении от разных геологических толщ основан на изучении, именно, волновой картины временных разрезов.

Достаточно высоким качеством характеризуется интервал, соответствующий юрско-четвертичному комплексу пород, здесь не возникает вопросов по распознаванию разных литолого - стратиграфических толщ, разрезы динамически выражены и выдержаны по прослеживаемости. Обычно хорошему качеству волновой картины этого комплекса способствует и тот фактор, что все улучшающие качество данных обрабатывающие процедуры

В целом, качество и объем имеющейся информации позволили решить поставленные геологические задачи.

6.2 Стратиграфическая привязка отражающих горизонтов

Стратиграфическую привязку по скважинам имеют только горизонты III - кровля юры и Тор Рг - кровля размытой поверхности палеозоя. Горизонты в палеозойском комплексе отложений выделены условно и имеют обозначения:

Pz1, Pz2, Pz3 и Pz4.

Возра	Скважина									
ст	Кызыктобе, h=70м				Косказах, h=50м					
	Кров	Кров	Подош	Подош	Толщи	Кров	Кров	Подош	Подош	Толщи
	ля	ля	ва	ва	на, м	ля	ля	ва	ва	на, м
	Отн.,	Абс.,	Отн.,	Абс., м		Отн.,	Абс.,	Отн.,	Абс., м	
	М	М	М			М	М	М		
Р	0	-70	250	180	250	0	-50	254	204	254
K ₂ m	250	180	450	380	200	254	204	460	410	206
K ₂ t	450	380	524	454	74	460	410	540	490	80
K ₂ s	524	454	868	798	344	540	490	880	830	340
Kla-al	868	798	1135	1065	267	880	830	1164	1114	284

Таблица 6.2 - Стратиграфические отбивки по старым скважинам

Kln	1135	1065	1331	1261	196	1164	1114	1388	1338	224
J_3	1331	1261	1592	1522	261	1388	1338	1610	1560	222
\mathbf{J}_2	1592	1522	1762	1692	170	1610	1560	1787	1737	177
\mathbf{J}_1	1762	1692	1877	1807	115	1787	1737	1834	1784	47
PZ	1877	1807	1953	1883	76	1834	1784	1890	1840	56

Как показаны в таблице 6.2, здесь приведены стратиграфическая привязка горизонтов юрско-палеогеновой толщи по скважинам, пробуренным в 1970-е годы на территории, которые были использованы как индикатор правильности глубинной миграции в верхних частях разреза.

6.3 Корреляция отражающих горизонтов

Интерпретация сейсмических данных выполнялась с использованием пакета программ Geographix Landmark компании Халибертон. Корреляция горизонтов проводилась с использованием стандартных технологии пакета пикированием их по положительным или отрицательным пикам амплитуд отражений. В основном использовался ручной способ пикирования, так как палеозойские горизонты характеризуются очень слабой коррелируемостью.

6.4 Построение структурных карт

Все карты построены с использованием модуля картопостроения интерпретационного пакета Geographix Geoatlas.

По согласованию с заказчиком структурные карты построены по отражающим горизонтам III, TopPz, Pz1, Pz2, Pz3 и Pz4 и представлены в масштабе 1:200 000.

Участки детализации и подготовленные к бурению представлены дополнительно в масштабе 1: 50000.

6.5 Оценка точности структурных построений

Погрешности определения глубин оценивались в соответствии с требованиями «Инструкции по оценке качества структурных построений и надежности, выявленных и подготовленных объектов по данным сейсморазведки МОВ-ОГТ» Москва, Нефтегеофизика, 1984г.

Для отражающих горизонтов III и V дисперсия погрешностей глубин рассчитывалась в рамках модели средних скоростей (формула 1 «Инструкции, по оценке качества структурных построений»), для остальных горизонтов при расчетах использовалась смешанная модель среды до определенного горизонта, характеризующаяся средними скоростями, ниже – пластовыми (формула 5 «Инструкции, по оценке качества структурных построений»).

Полученные оценки точности построений составляют $\sigma hIII = \pm 27 M$, $\sigma hTop Pz = \pm 30 M$.

Для сохранения детальности построений, по согласованию с заказчиком, сечение структурных карт составили для III - 50 м, для Тор Рz - 50 м, для Pz1, Pz2, Pz3 и Pz4 - 100 м.

6.6 Качественный динамический анализ сейсмической записи

Основываясь на изложенном выше материале, в разделе "Нефтегазоносности" основные перспективы палеозойского комплекса отложений авторы научного исследования связывают с зонами разуплотнения плотных пород, которые названы трещинно-разрывными зонами.

В связи со сказанным, выделялись зоны, накладывающие на структурные условия в выделенных толщах. Эти зоны отличаются резким ослаблением амплитуд сейсмических отражений на фоне регулярных волн от выделенных палеозойских отражающих горизонтов.

7 Результаты работ

Результаты работ представлены структурными картами по отражающим горизонтам III, TopPz, Pz1, Pz2, Pz3 и Pz4 в масштабе 1: 200000. Участки, представляющие поисковой интерес, были представлены также структурными картами более крупного масштаба 1: 50000.

7.1 Геологическое строение изученной территории по результатам работ

Основным целевым интервалом проведенных исследований на участке явились отложения доюрского промежуточного комплекса. Вместе с тем, для четкого представления картины развития территории в протяжении всей истории формирования ее современного облика были выполнены структурные построения по III отражающему горизонту, показывающему строения поверхности юрских отложений, а также по горизонту Top Pz, отражающему строения размытой поверхности всего доюрского комплекса отложений.

7.1.1 Мезозойский комплекс отложений

Согласно структурной карте по III горизонту территория проведенных исследований представляет собой район относительно спокойного залегания юрско-кайнозойского платформенного чехла. Горизонт погружается на востоке до глубины 1600 м и поднимается в восточном и в северо-восточном направлении. На севере отметки его достигают 900 м, на юге территории через ложбину в районе участка Кызыктобе горизонт идет на подъем и в южном направлении погружается до 1100 м. Таким образом, на данном уровне участок Кызыктобе не представлено поднятием. Малоамплитудным поднятием представлен участок Досан, а Косказах представлен структурной террасой на глубинах 1350-1400 м.

7.1.2 Палеозойский комплекс отложений

В связи с поставленными задачами основное усилие было приложено к расшифровке сложного геологического строения доюрского комплекса отложений на участке. Стратиграфическую привязку в данном комплексе имеет только горизонт Тор Рг, представляющий собой размытую поверхность доюрских отложений. Были условно выделены горизонты Pz1, Pz2, Pz3 и Pz4, соответствующие возрастанию индексов различным уровням ПО В палеозойском комплексе. Общая картина строения палеозойского комплекса такова: идет подъем горизонтов в восточном, юго-восточном направлениях и на востоке в районе участка Досан они выклиниваются и выходит под поверхность юрских отложении. По волновой картине в этой части территории на подъюрскую поверхность выходит породы сильно дислоцированного

фундамента. По мнению авторов научного исследования в палеозойском комплексе могут представлять интерес только западная часть изученной территории, где на фоне общего подъема в юго-восточном направлении выделяются отдельные структурные элементы, осложняющие моноклинальный склон. Наиболее заметным из них и подготовленным является поднятие Косказах. Согласно полученным данным, скважина Косказах 1 находится в северо-восточном склоне этого поднятия. Основной свод поднятия находится юго-западнее данного местоположения. Глубинные разрезы – Приложение А.

Выявленные структурные элементы имеют строго субмеридианальные простирания, следующий тренд поднятий располагается к западу от Косказахского поднятия, по горизонту Pz2, он представлен одним большим поднятием, названным Алтынбулак, а по горизонту Pz3 он разделяется на два отдельных поднятия – северное и южное. Данные поднятия выделяются на концах профилей и действительно обозначены только как тренды, не покрытые кондиционной сетью сейсмических профилей. Поэтому для изучения данных поднятии нами предлагается покрыть их сетью сейсмических профилей плотностью 2-3 км. Глубинные разрезы – Приложение Б.

Следующий тренд поднятий, названный Батыс Алтынбулак, состоит из двух сводов как на уровне горизонта Pz2, так и на уровне горизонта Pz3. Данные поднятия охвачены, по крайней мере, двумя профилями вкрест, и более достоверны, чем предыдущие. На южном своде данной группы поднятий предложены бурение поисковых скважин с проектными глубинами 3800 и 5000 м. Глубинные разрезы – Приложение В.

ВЫВОДЫ:

1. Изучено геологическое строение мезозойского комплекса отложений;

2. Изучено геологическое строение палеозойского комплекса отложений (структурные карты по горизонтам TopPz, Pz1, Pz2, Pz3 и Pz4.);

3. Впервые получена информация о нижней части разреза осадочного чехла;

4. Выявлены перспективные объекты в палеозойских отложениях;

5. Намечены участки для поискового бурения и поисковых сейсморазведочных работ.

8 Рекомендации по проведению дальнейших геологоразведочных работ

В ходе выполнения работ были подготовлены рекомендации по проведению поискового бурения на объекте Косказах, который, был выявлен более достоверно на данной стадии изученности объектов.

Структ ура	Обознач ение	Глуби на забоя, (м)	Местоп оложен ие на профил е	Координаты в системе UTM зона41N проекция WGS84		Географические координаты					
				Х	У	Долі	гота		Ши	рота	
Косказа х	KKZ2	3800	СМР 2730 профиля EA_09_ 19	374049	493033 1	61	24	54.92	44	3 0	55.0 2
Батыс Алтыбу лак	ALT1	3800	СМР 2815 профиля EA_09_ 03	360603	492174 0	61	7	25.79	44	2 6	0.16 2
	ALT2	5000	СМР 4356 профиля EA_09_ 14	351087	492436 5	61	7	44.96	44	2 7	25.5 5

Таблица 8.1 - Местоположения поисковых скважин

Выявленный объект определен при плотности сети сейсмических профилей 5-6 км х 5-6 км, что не является кондиционной сетью для подготовки структур к поисковому бурению. По «Инструкции по сейсморазведке, М., 1986» при поисковых сейсмических работах плотность наблюдений должна быть такой, чтобы выявление локального объекта обеспечивалось его пересечением не менее чем двумя профилями. Расстояние между соседними профилями должно не превышать 0.5 предполагаемой длины большой оси структуры в сложных сейсмогеологических условиях, каковыми являются геологическое строение данной территории. Для подготовки структуры к глубокому бурению должны быть проведены детальные сейсморазведочные работы.

Рекомендуется проведение детальных сейсмических работ 2D на выявленном объекте. При этом обращается внимание на оптимизацию параметров полевых работ для детального изучения выявленного объекта. Предлагается применение следующих основных параметров съемки:

- Шаг ПП 25 м., Шаг ПВ 25-50 м., Хмах не менее 5000 м, центральная система наблюдений, длина записи 6 с. при шаге дискретизации 0.002 с.

Предложение по местоположению размещения профилей приводится в таблице 8.2:

Таблица 8.2 - Местоположения и объемы предлагаемых сейсмических работ

N⁰	Название	Географические	Длина			
пп	профиля	Нача	ЛО	Кон	профиля	
		Χ	Y	X	Y	
1	Профиль_1	61.10	44.60	61.07	44.37	25.72
2	Профиль_2	61.14	44.60	61.11	44.32	30.59
3	Профиль_3	61.19	44.60	61.15	44.29	34.10
4	Профиль_4	61.23	44.58	61.19	44.27	34.10
5	Профиль_5	61.26	44.56	61.22	44.23	36.74
6	Профиль_6	61.30	44.56	61.26	44.21	39.00
7	Профиль_7	61.34	44.55	61.30	44.19	40.37
8	Профиль_8	61.39	44.55	61.35	44.19	40.37
9	Профиль_9	61.67	44.34	61.35	44.20	14.97
10	Профиль_10	61.69	44.34	61.66	44.20	15.41
11	Профиль_11	61.72	44.34	61.68	44.20	15.11
12	Профиль_12	61.75	44.34	61.71	44.21	15.09
13	Профиль_13	61.01	44.56	61.74	44.54	27.55
14	Профиль_14	61.00	44.53	61.35	44.51	33.77
15	Профиль_15	61.00	44.49	61.43	44.47	33.02
16	Профиль_16	61.00	44.46	61.42	44.44	33.46
17	Профиль_17	60.99	44.44	61.42	44.42	33.70
18	Профиль_18	60.99	44.41	61.42	44.38	34.11
19	Профиль_19	61.06	44.37	61.42	44.35	29.73
20	Профиль_20	61.16	44.34	61.88	44.29	57.74
21	Профиль_21	61.19	44.60	61.15	44.29	58.00
22	Профиль_22	61.15	44.29	61.88	44.23	58.48
		Итого:				741.13

ВЫВОДЫ:

Подход к интерпретации с глубоким изучением региональных закономерностей и особенностей геологического строения, позволил реконструировать геологическую историю развития региона, восстановить условия осадконакопления и на этой основе наметить перспективные для зоны ловушек УВ и дать направление дальнейших работ.

После бурения рекомендуемой скважины, когда более точно будет установлено строение выявленного объекта, можно с большей долей определённости оценить их перспективы и наметить следующие точки заложения скважин.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения сейсморазведочных работ МОГТ 2D были получены данные для проведения дальнейших геологоразведочных работ поисков углеводородов в палеозойских отложениях на территории Восточного Арала.

В результате выполненных работ на территории Восточного Арала были выполнены следующие действия:

1. Исследовано геологическое строение лицензионного участка по палеозойским отложениям, благодаря рассмотрению и изучению Юрских отложений;

2. Были построены глубинные разрезы;

3. Трассирование разрывных нарушений с целью определения границ тектонических блоков, установлено их влияние на распространение залежей;

4. Выявление, картирование и подготовка к поисковому бурению на нефть и газ перспективных объектов.

[1] Х.Х. Парагульгов, Е. М. Фазылов, Д. Е. Приходько, Э. С. Мусина. Юрские отложения Аральского осадочного бассейна – литологические особенности и перспективы нефтегазоносности

[2] Парагульгов Х.Х., Куванышев М.А., Фазылов Е.М. Особенности строения и перспективы нефтегазоносности северо-востока Аральского бассейна // Известия НАН РК. Серия геол. – 2008. – №6. – С. 70-79.

[3] Парагульгов Х.Х., Фазылов Е.М. Геологическое строение, литологические особенности и перспективы нефтегазоносности доюрских отложений Аральского бассейна // Известия НАН РК. Серия геол. – 2009. – № 1, 2. – С. 81-85.

[4] Ужкенов Б.С., Давыдов Н.Г. Аральский бассейн: эволюция и нефтегазоносность. // Науки о Земле в Казахстане. Материалы Междунар. геологического конгресса – МГК-33. Доклады казахстанских геологов. – Алматы, 2008. – С. 86-98.

[5] Акчулаков У.А., Бигараев А.Б., Куванышев М.А., Оздоев С.М., Парагульгов Т.Х., Парагульгов Х.Х., Фазылов Е.М. Аральский бассейн – особенности строения и перспективы нефтегазоносности // Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук. – 2013. – № 5. – С. 48-58.

[6] Ажгалиев Д.К., Бигараев А.Б. Строение и перспективы нефтегазоносности Восточно-Аральской впадины // Нефть и газ. – 2009. – № 2. – С. 39-49

[7] Интерпретация сейсмических данных 2D по площади Восточный Арал в пределах контрактной территории TOO «Нурсат-Бауыр и К» // TOO «АкАй Консалтинг», РК, г. Алматы, ул. Шаляпина, 20, оф. 304, октябрь 2011 г. TOO «Нурсат-Бауыр и К»- 1 экз.; TOO «АкАй Консалтинг» - 1 экз. Кызылординская область. К-39, L-39.

Приложение А





- 1 гравелиты, песчаники, алевролиты, аргиллиты, песчанистые глины, мергели;
- 2 мергели, песчаник, аргиллиты;
- 3 конгломераты, печаники, аргиллиты, кремнистые породы;
- 4 известняк, аргиллиты, мергели;

5 - кремнистые и карбонатные аргиллиты, темно-серые кристаллические и светлые органогенно-обломочные известняки, гравелиты, эффузивы основного состава;

6 - аргиллиты, известняки, органогенные известняки, алевролиты, гравелиты, лавы андезитового состава;

7 - гнейсы

Рисунок 1 – Глубинный и геолого-геофизический разрезы по профилю ЕА_09_17



1 - гравелиты, песчаники, алевролиты, аргиллиты, песчанистые глины, мергели;

2 - мергели, песчаник, аргиллиты;3 - конгломераты, печаники, аргиллиты, кремнистые породы;

4 - известняк, аргиллиты, мергели;

5 - кремнистые и карбонатные аргиллиты, темно-серые кристаллические и светлые органогенно-обломочные известняки, гравелиты,

эффузивы основного состава;

6 - аргиллиты, известняки, органогенные известняки, алевролиты, гравелиты, лавы андезитового состава;

7 - гнейсы

Рисунок 2 – Глубинный и геолого-геофизический разрезы по профилю ЕА_09_18

Приложение Б



1 - гравелиты, песчаники, алевролиты, аргиллиты, песчанистые глины, мергели;

2 - мергели, песчаник, аргиллиты;

3 - конгломераты, печаники, аргиллиты, кремнистые породы;

4 - известняк, аргиллиты, мергели;

5 - кремнистые и карбонатные аргиллиты, темно-серые кристаллические и светлые органогенно-обломочные известняки, гравелиты, эффузивы основного состава;

6 - аргиллиты, известняки, органогенные известняки, алевролиты, гравелиты, лавы андезитового состава;

7 - гнейсы

Рисунок 1 – Глубинный и геолого-геофизический разрезы по профилю ЕА_09_02





2 - мергели, песчаник, аргиллиты;

3 - конгломераты, печаники, аргиллиты, кремнистые породы;

4 - известняк, аргиллиты, мергели;

5 - кремнистые и карбонатные аргиллиты, темно-серые кристаллические и светлые органогенно-обломочные известняки, гравелиты,

эффузивы основного состава;

6 - аргиллиты, известняки, органогенные известняки, алевролиты, гравелиты, лавы андезитового состава;

7 - гнейсы

Рисунок 2 – Глубинный и геолого-геофизический разрезы по профилю ЕА_09_01



Рисунок 3 – Схема проектных профилей

Приложение В



- 1 гравелиты, песчаники, алевролиты, аргиллиты, песчанистые глины, мергели;
- 2 мергели, песчаник, аргиллиты;
- 3 конгломераты, печаники, аргиллиты, кремнистые породы;
- 4 известняк, аргиллиты, мергели;
- 5 кремнистые и карбонатные аргиллиты, темно-серые кристаллические и светлые органогенно-обломочные известняки, гравелиты,
- эффузивы основного состава;
- 6 аргиллиты, известняки, органогенные известняки, алевролиты, гравелиты, лавы андезитового состава;
- 7 гнейсы

Рисунок 1 – Глубинный и геолого-геофизический разрезы по профилю ЕА_09_03





1 - гравелиты, песчаники, алевролиты, аргиллиты, песчанистые глины, мергели;

2 - мергели, песчаник, аргиллиты;

3 - конгломераты, печаники, аргиллиты, кремнистые породы;

4 - известняк, аргиллиты, мергели;

5 - кремнистые и карбонатные аргиллиты, темно-серые кристаллические и светлые органогенно-обломочные известняки, гравелиты,

эффузивы основного состава; 6 - аргиллиты, известняки, органогенные известняки, алевролиты, гравелиты, лавы андезитового состава;

7 - гнейсы

Рисунок 2 – Глубинный и геолого-геофизический разрезы по профилю ЕА_09_14



Рисунок 3 Структурная карта по горизонту III



Рисунок 4 - Структурная карта по горизонту Pz2



Рисунок 5 - Структурная карта по горизонту Рz3
Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Авторы: Бакыткалиева Амина Арманкызы и Струкова Полина Владимировна Тип работы: Дипломная работа Название работы: «Структурная интерпретация сейсмических данных 2D с целью изучения геологического строения по палеозойскому комплексу отложений и поиска нефтегазоперспективных объектов на примере лицензионного участка Восточного Арала» Научный руководитель: Умирова Гульзада Кубашевна Коэффициент Подобия 1: 10.99 Коэффициент Подобия 2: 5.21 Микропробелы: 2 Знаки из других алфавитов: 0 Интервалы: 0 Белые Знаки: 0 После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

□ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

□ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

□ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

□ Обоснование:

Дата 18 мая 2022 ж.

Заведующий кафедрой Геофизики

Dompyon & Jougurt. tokungh?

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева Институт геологии и нефтегазового дела имени К.Т.Турысова Кафедра «Геофизики»

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

На дипломный проект Бакыткалиевой Амины Арманкызы и Струковой Полины Владимировны

Тема: «Структурная интерпретация сейсмических данных МОГТ 2D с целью изучения геологического строения по палеозойскому комплексу отложений и поиска нефтегазоперспективных объектов на примере месторождения Восточный Арал»

Дипломная работа представлена на 62 страницах текста, с рисунками и графическими приложениями. По содержанию, объему и структуре дипломная работа соответствует требованиям кафедры и государственному образовательному стандарту по направлению геофизика.

Бакыткалиева Амина и Струкова Полина обладают хорошими теоретическими знаниями, что позволило им составить дипломную работу с конкретной производственной направленностью. За время учебы и время написания диплома авторы работы зарекомендовали себя сформировавшимися специалистами с высоким уровнем теоретической и практической подготовки.

Образование и опыт позволили выполнить работу самостоятельно и успешно решить поставленные задачи. С учетом увеличивающейся стоимости и сложности бурения все большее значение приобретают позволяющие увеличить коэффициент достоверности технологии. прогнозирования УВ-насыщенности. Сейсморазведка 2Д и 3Д, предоставляя богатейший материал для анализа преобразованного геологической средой поля упругих колебаний источника излучения и построения в основном структурных моделей геологических объектов, очень дорога и ряде случаев по стоимости сопоставима с бурением. Вместе с тем это наиболее современный метод поисков нефтегазоперспективных структур, который дает возможность снизить процент пробуренных «пустых» скважин, что в обусловлено сложностью немалой степени строения исследуемых сейсморазведкой нефтегазоперспективных объектов.

Материалы и методы изыскания изложены с той полнотой, которая достаточна для представления дипломной работы к защите. Автор работы заслуживает присвоения квалификации геолог-бакалавр.

Оценка работы 95%.

Руководитель дипломной работы

Улу Г.К.Умирова

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

ОТЗЫВ РЕЦЕНЗЕНТА

на комплексную дипломную работу бакалавров 4 курса специальности 5В070600 Геология и разведка месторождений полезных ископаемых Бакыткалиевой Амины Арманкызы и Струковой Полины Владимировны

На тему:

Структурная интерпретация сейсмических данных МОГТ 2D с целью изучения геологического строения по палеозойскому комплексу отложений и поиска нефтегазоперспективных объектов на примере месторождения Восточный Арал

Выполнено: пояснительная записка на <u>72</u> страницах

Общая характеристика работы

Дипломная работа посвящена изучению геологического строения по палеозойскому комплексу отложений и поиску нефтегазоперспективных объектов на территории участка Восточный Арал на основе структурной интерпретации сейсмических данных МОГТ 2D.

Актуальность исследований

Актуальность сейсмических исследований на территории объекта Восточный Арал обосновывается тем, что по результатам последних сейсмических исследований 2D была изучена только мезо-кайнозойская часть разреза и практически никакой информации не было получено по квазиплатформенному палеозойскому разрезу, который является наиболее перспективным на нефть и газ в пределах Восточно-Аральского бассейна. Поэтому проведение переобработки и переинтерпретации сейсмических данных МОГТ 2D, полученных в 2008 и 2010 г. г. является актуальной и важной задачей для данного региона.

1. Структура магистерской диссертации

Работа состоит из Введения, 8-и глав и Заключения.

В первой и во второй главах авторами дипломной работы представлены общие сведения о территории исследования, выполнен анализ геологогеофизических исследований, спрогнозированы экономическая рациональность и эффективность результатов, сделаны выводы.

Краткий очерк геологического строения территории и сведения о нефтегазоносности района работ показаны в *третьей и четвертой главах* дипломной работы

Все эти главы обосновывают выбор типа работ и постановку задачи исследований с экономической, геологической, тектонической точки зрения.

Ф КазНИТУ 704-22. Рецензия

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

В пятой главе показана методика проведения сейсморазведки 2D, описаны параметры систем наблюдений и представлены технические возможности современного сейсморазведочного оборудования, рассмотрен граф обработки сейсмических данных.

Шестая глава посвящена методике проведения структурно-кинематической интерпретации результатов обработки. Рассмотрены вопросы количества и качества исходной информации; методика стратиграфической привязки отражающих горизонтов; методика корреляция отражающих горизонтов; методика построения структурных карт м тд.

Результаты структурной интерпретации и рекомендации в соответствии с полученными геологическими результатами показаны в *седьмой и восьмой главах*.

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

В качестве замечаний рецензент отмечает, что выделенное в работе поднятие Алтынбулак Западный характеризуется довольно несущественной амплитудой поднятия, что, впрочем, не умоляет достоинств работы. Авторам диплома стоит следить за правильным использованием терминологии, грамматическими ошибками.

Оценка работы

Целью дипломной работы является: изучение геологического строения по палеозойскому комплексу отложений и поиска нефтегазоперспективных объектов на территории объекта Восточный Арал на основе структурной интерпретации сейсмических данных МОГТ 2D.

2D сейсморазведка и научная методология структурной интерпретации, представленная в исследовании, позволила в полной мере достичь поставленных задач. Интерпретация геолого-геофизических моделей позволила выделить перспективные на нефть и газ зоны, а также оконтурить перспективные участки.

В целом, работа отвечает основным требованиям, предъявляемым к составлению дипломных работ, и рекомендуется к защите с высокой оценкой (95 %). Бакыткалиева Амина Арманкызы и Струкова Полина Владимировна заслуживают присуждения им звания бакалавров технических наук по специальности 5В070600 Геология и разведка месторождений полезных ископаемых.

Рецензент к.т.н., ассоц. проф. КОУ, лидер программ ОП "ГНГ" и "ГРПР", Каспийский общественный университет Муратова Самал Каримбаевна «17» мая 2022 г

Ф КазНИТУ 704-22. Рецензия