TOMSK POLYTECHNIC UNIVERSITY ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа: Инженерная школа природных ресурсов
Специальность: 21.05.03 «Технология геологической разведки»
Отделение школы (НОЦ): Отделение Геологии

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема работы
Геофизические исследования скважин в процессе эксплуатации уранового месторождения Акдала (Республика Казахстан)

УДК: 622.349.5:550.832-047.74(574)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-2231	Жармен Данияр Оразбайулы		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Колмаков Ю.В.	К. г.-м. н		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По геологической части

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Колмаков Ю.В.	К. г.-м. н		

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Фадеева В.Н.	К.ф.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Белоенко Е. В.	К.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Ростовцев В.В.	К. г.-м. н		

TOMSK POLYTECHNIC UNIVERSITY ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа: Инженерная школа природных ресурсов
Специальность: 21.05.03 «Технология геологической разведки»
Отделение школы (НОЦ): Отделение Геологии

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП
_____ _____ Ростовцев В.В
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломного проекта

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
З-2231	Жармен Данияр Оразбайулы

Тема работы:

Геофизические исследования скважин в процессе эксплуатации уранового месторождения Акдала (Республика Казахстан)	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 1330/С от 20.02.2019 г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:	11.06.2019 года

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Материалы преддипломной геофизической практики, пройденной на уранодобывающем предприятии НАК «КазАтомПром», а также опубликованная литература по теме проекта.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	Географо-экономическая характеристика уранового месторождения Акдала; геологическое строение участка работ; петрофизические свойства района работ; построение физико-геологической модели; выбор методов и обоснование геофизического комплекса; обработка и

	интерпретация каротажных диаграмм; производственная и экологическая безопасность при проведении геофизических работ; расчет сметной стоимости работ.
Перечень графического материала *(с точным указанием обязательных чертежей)*	1. Обзорная карта района работ масштаба; 2. Геологическая карта масштаба 1:25 000; 3. Тектоническая карта района работ; 4. Паспорт рудных интервалов по скважине № 10-2-2_1

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Раздел	Консультант
По геологической части	Доцент Колмаков Ю.В.
По менеджменту	Доцент Фадеева В.Н.
По социальной ответственности	Доцент Белоенко Е. В.

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Колмаков Ю.В.	К. г.-м. н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-2231	Жармен Данияр Оразбайулы		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
З-2231	Жармен Данияр Оразбайулы

Институт	ИПР	Кафедра	ГЕОФ
Уровень образования	Специалитет	**Направление/специальность**	21.05.03 Технология геологической разведки

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:	
1. *Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих*	Рассчитать сметную стоимость проектируемых работ на выполнение ГИС.
2. *Нормы и нормативы расходования ресурсов*	Нормы расхода материалов, тарифные ставки заработной платы рабочих, нормы амортизационных отчислений, нормы времени на выполнение операций в ходе выполнения работ
3. *Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования*	Ставка налога на прибыль 20 %; Налог на добавленную стоимость 18%
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. *Оценка коммерческого потенциала инженерных решений (ИР)*	Свод видов и объемов работ на выполнение ГИС (ГК, КС, ПС, КНД-м)
2. *Формирование плана и графика разработки и внедрения ИР*	Расчет затрат времени на выполнение ГИС (ГК КС, ПС, КНД-м) Составление календарного плана на выполнения ГИС (ГК, КС, ПС, КНД-м)
3. *Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения ИР*	Расчет трудоемкости работ и сметной стоимости проектируемых работ
4. *Составление бюджета инженерного проекта (ИП)*	Расчет бюджета на выполнение ГИС (ГК, КС, ПС, КНД-м)
Перечень графического материала	
1. *Структура затрат на геофизические работы* 2. *Структура затрат на сопутствующие работы*	

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	

Задание выдал консультант:фяцычсссссчявыяфцы

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Фадеева В.Н.	К.ф.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-2231	Жармен Данияр Оразбайулы		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
З-2231	Жармену Данияру Оразбайулы

Школа	природных ресурсов	**Отделение школы (НОЦ)**	геологии
Уровень образования	Специалитет	**Специальность**	21.05.03 Технология геологической разведки

Тема ВКР:

Геофизические исследования скважин в процессе эксплуатации уранового месторождения Акдала (Республика Казахстан)	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объектом исследования является группа эксплуатационных скважин уранового месторождения Акдала (Республика Казахстан). Проектируемые работы будут производиться с целью получения геолого-геофизической информации в процессе эксплуатации.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	- Экологический Кодекс Республики Казахстан за №212-III.[11] - СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» [10]; - СНиП РК 2.02-05-2009* «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [12]; - Закон Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V «О гражданской защите». [13]
2. Производственная безопасность: 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности. 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности.	1. Отклонение показателей микроклимата; • На открытом воздухе; • В помещении; 2. Превышение уровней шума; 3. Отсутствие или недостаток естественного света; 4. Тяжесть физического труда; 5. Электромагнитные излучения; 6. Поражение электрическим током; 7. Воздействие химических веществ (хлор); 8. Техника безопасности при буровых работах; 9. Техника безопасности при опытно-фильтрационных работах.

3. Экологическая безопасность:	Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха, почвы и воды в период производства и буровых работ являются: - земляные работы; - сварочные работы; - выбросы от работающей автотехники; - бурение скважин.
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	Возможной чрезвычайной ситуацией при работе с ПЭВМ при проведении камеральных работ для моделирования является пожар (например, короткое замыкание проводки). Действия в результате возникших ЧС.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Белоенко Е. В.	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-2231	Жармен Данияр Оразбайулы		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 81 с., 16 рис., 22 табл., 14 источников.

Ключевые слова: разведочная скважина, эксплуатация, петрофизические свойства, комплекс геофизических исследований, месторождение урана.

Объектом исследования является участок работ №4 месторождения урана Акдала.

Цель работы – проведение комплекса геофизических исследований скважин в процессе эксплуатаций месторождения урана Акдала.

В процессе исследования проводились сбор, анализ и интерпретация материала по геологии и геофизике для разработки методики геофизических исследований разведочных скважин на месторождении Акдала.

Основные конструктивные и технологические характеристики: разработан оптимальный комплекс геофизических исследований разведочных скважин для решения поставленных геологических и технических задач.

Степень внедрения и область применения: методика и техника работ описанная в данном проекте может быть использована на любом пластово-инфильтрационном месторождении урана для проведения комплекса геофизических исследований скважин.

Экономическая значимость работы определяется более точным подсчетом запасов урановой руды с применением предлагаемой технологии.

В будущем планируется улучшить методику проведения работ для последующей разработки месторождения Акдала.

SUMMARY

Final qualifying work 81 p., 16 fig., 22 tab., 14 sources.

Keywords: exploratory well, exploration, petrophysical properties, geophysical research complex, uranium deposit.

The object of research is the site of works №4 of the Akdala uranium deposit.

Purpose – to carry out a complex of well geophysical studies for operational exploration of the Akdala uranium deposit.

During the research carried out the collection, analysis and interpretation of the material on geology and geophysics to develop methods of geophysical investigations of exploratory wells at the Akdala deposit.

The main design and technological characteristics: developed an optimal set of geophysical investigations of exploratory wells was developed to solve the geological and technical tasks.

The degree of implementation and scope: the methodology and technique described in this project can be used in any reservoir-infiltration uranium field to conduct a complex of geophysical studies of wells.

The economic significance of the work is determined by a more accurate calculation of uranium ore reserves using the proposed technology.

In the future it is planned to improve the methodology of work for the subsequent development of the Akdala deposit.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ГК – метод гамма каротажа;

ПС – метод собственной поляризации;

КС – метод кажущегося сопротивления;

КНД-м – каротаж методом мгновенных нейтронов деления ядра;

ИН – инклинометрия;

КМ – кавернометрия;

ГИС – геофизическое исследование скважин;

ПЖ – промывочная жидкость;

СПО – спускоподъемные операции;

КРР – коэффициент радиоактивного равновесия

РРК – рентгенорадиометрический каротаж;

КПН – каротаж природных нейтронов;

ТК – токовый каротаж;

ИК – индукционный каротаж;

ТМ – термометрия;

ЧС – чрезвычайные ситуации;

ТК – трудовой кодекс;

Содержание

1. Общие сведения об объекте исследования 12

1.1 Географо-экономический очерк района 14

1.2 Краткая геолого-геофизическая изученность 16

2. Геолого-геофизическая характеристика объекта исследования 20

2.1 Стратиграфия 20

2.2 Тектоника 23

2.3 Магматизм 24

2.4 Полезное ископаемое 24

2.5 Петрофизическая характеристика разреза 25

3. Анализ основных результатов ранее проведенных геофизических исследований. 27

4.Основные вопросы проектирования 31

4.1 Задачи геофизических исследований 31

4.2 Обоснование объекта исследований 32

4.3 Выбор методов и обоснование геофизического комплекса 32

5.Методические вопросы 37

5.1 Методика и техника полевых работ 37

5.2 Интерпретация геофизических данных 42

6. Специальное исследование 45

7. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение 53

7.1. Сводная таблица объемов по методам 54

7.1.1 Расчет затрат времени на полевые работы 55

7.1.2 Расчет затрат времени на камеральные работы 56

7.1.3 Расчет необходимого тех.персонала и рабочих 57

7.1.4 Расчет затрат времени на переезд персонала к месту работ и обратно 57

7.1.5 График времени работ по видам..... 58

7.1.6 Расчет объема грузоперевозок в тонно/км по маршрутам перевозок и определение среднего расстояния перевозок..... 59

7.1.7 Расчет потребного количества транспортных средств для перевозки грузов..... 60

7.1.8 Календарный график выполнения работ 61

7.2 Сметная часть..... 62

7.2.1. Смета на производство геофизических работ 62

7.2.2 Расчет сметной стоимости по видам работ 63

8 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ..... 66

8.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности..... 66

8.2 Производственная безопасность 68

8.2.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов 68

8.2.2 Обоснование мероприятий по снижению уровней воздействия опасных и вредных факторов на исследователя и работающего 69

8.3 Экологическая безопасность 76

8.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях 77

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 80

Список литературы 81

1. Общие сведения об объекте исследования

Месторождение «Акдала» находится в Сузакском районе Южно-Казахстанской области. По асфальтовой дороге до ближайшей железнодорожной станции Сузак – 240 км, до г.Шымкент – 470 км. В 45 км на юго-восток расположен базовый поселок городского типа Степного рудоуправления НАК «Казатомпром» - Кызымшек.

В 15 км на северо-запад от западного фланга месторождения находится рудник ПВ-19, на котором ведет добычу урана Степное рудоуправление. Рудник ПВ-19 и п.Кызымшек соединены асфальтовой автодорогой. К месторождению «Акдала» подведена ЛЭП-35КВ.

Месторождение расположено в пределах пустынного плато Бетпак Дала, на высотах 245 до 265 м, относительными перепадами рельефа 10-15 м. Это песчано-глинистая равнина, осложненная руслами временных потоков, ближайшие прерывисто-плесовые русла рек Шу и Сарысу находятся, соответственно, в 100 км к югу и в 120 км к западу.

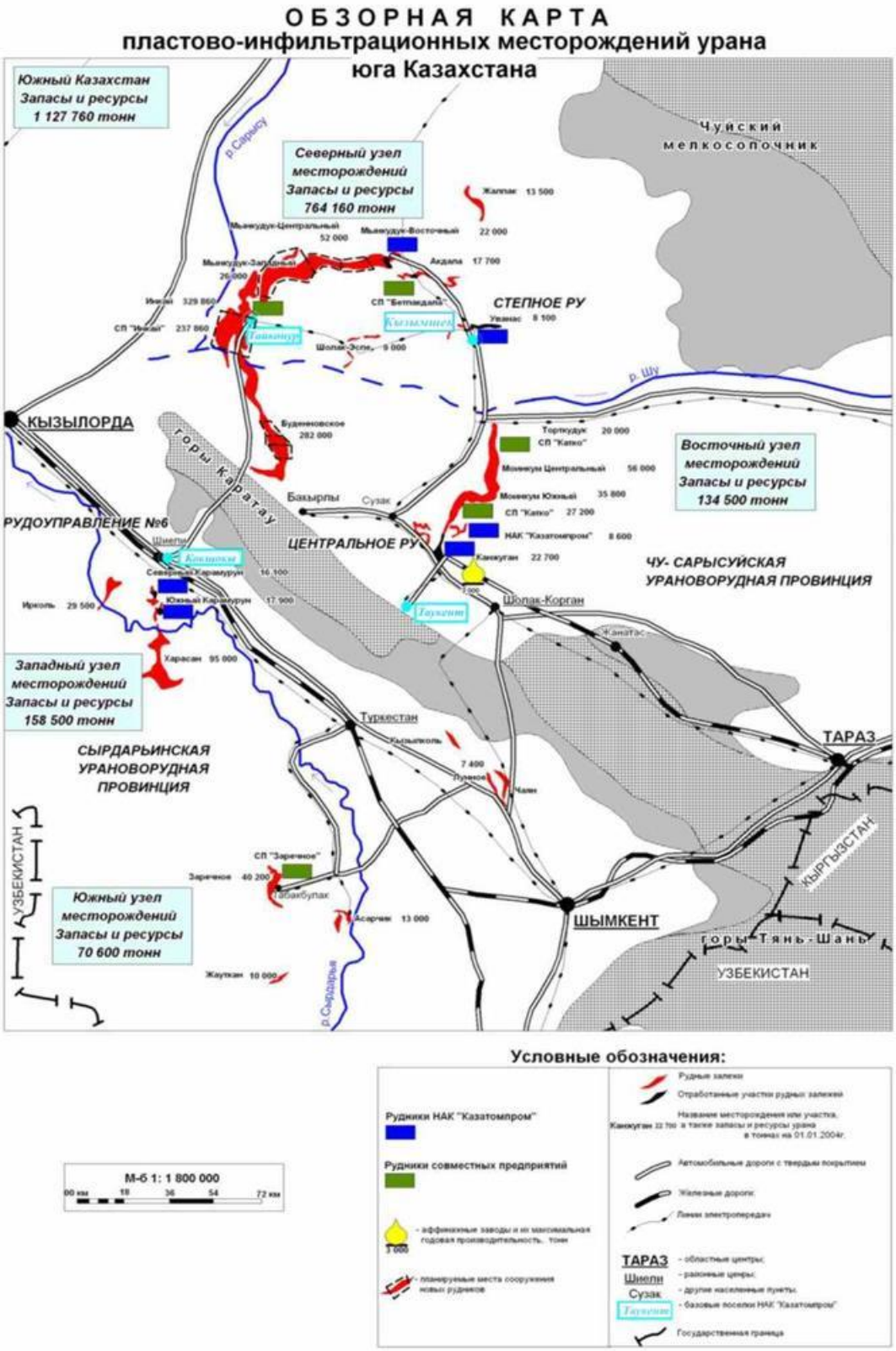

Рисунок 1.1 – Обзорная карта района работ.

1.1 Географо-экономический очерк района

До недавнего времени район месторождения относился к экономически весьма слаборазвитым и удаленным от основных путей сообщения. Города и промышленные поселки, выросшие вокруг горнодобывающих предприятий, располагались в на расстоянии 250-500. В самой депрессии весьма редкое население занимается, главным образом, отгонным животноводством. В долине реки Чу расположено несколько каракулеводческих поселков: Жуантобе, Тасты, Чуйский. Ближайший к месторождению - поселок Жуантобе, расположенный в 150 км южнее.

Экономическое освоение района месторождения, по существу, началось в 70-80-е г.г. на базе вновь открытых урановых месторождений -Уванас, Канжуган. Моинкум, Мынкудук. В 60 км к юго-востоку находится построенный на месторождении Уванас поселок городского типа Степное - центр одноименного рудоуправления. Он соединяется асфальтовой дорогой с пром площадкой участка № 19, на которой ведется отработка Восточного участка месторождения Мынкудук. На юге от п. Степное проложена дорога с асфальтовым покрытием до поселка Жуантобе, который соединяется автомобильными дорогами с административными, промышленными и транспортными центрами, расположенными в южном (Сузак, Чулак-Курган, Шимкент), юго-восточном (Жанатас, Байкадам, Тараз) и восточном (Тасты, Уланбель,ст.Чу) направлениях. Центральное рудоуправление НАК «Казатомпром». ведущее отработку на месторождений Канжуган и Моинкум. базируется во вновь построенном в предгорье хр. Каратау пос. Таукент. Поселок Сузак соединен железнодорожной веткой со станцией Жанатас. В 100-120 км к западу от участка «Акдала» к отработке подготовлено крупнейшее урановое месторождение Инкай, эксплуатацию которого планируется начать в ближайшее время силами совместного предприятия «Инкай», образованного НАК «Казатомпром» и канадской компанией «Cameco». В юго-западном обрамлении хр. Большой Каратау отработку месторождений Карамурунского рудного района способом ПВ ведет

рудоуправление № 6. Таким образом, месторождение «Акдала» находится в районе с интенсивно развивающейся инфраструктурой, ориентированной на последовательное увеличение добычи урана способом подземного выщелачивания. Для технических нужд используются солоноватые (3-6 г/дм') воды горизонтов мела, развитые в пределах площади месторождения. Питьевое водоснабжение обеспечивается пресными (до 1 г/дм) водами верхнепалеоценового уванасского горизонта. Их граница располагается в 30 км к юго-западу от месторождения. Примерно на таком же расстоянии установлена граница площади с самоизливом вод. Через месторождение «Акдала» проходит водопровод, соединяющий пос. Степное с участком № 19 Мынкудукского месторождения.

Местное население нередко использует для питья и водопоя скота грунтовые воды. Они характеризуются небольшими дебитами колодцев (0,1-0,5 дм3/сек), пестрой, в основном повышенной (1-5 г/дм3) минерализацией.

В районе месторождения «Акдала» имеются строительные материалы. К ним относится несколько месторождений строительных песков (Тогускенское, Асказансорское, Кокпансорское и другие) с практически неограниченными ресурсами. Ресурсы строительного гравия и галечника представлены многими проявлениями, однако, требуют доразведки и изучения. Это относится и к строительным глинам, многочисленные проявления которых известны среди осадочных образований различного возраста и генезиса.

Ближайшие выходы битового камня известны в 35 км к юго-востоку, в районе бугров Кызымчек. Месторождение глин для приготовления промывочной жидкости расположено вблизи восточной оконечности месторождения «Акдала» (сор Уванас), где оно представлено выходами верхнеэоценовых морских глин.

Кроме того, в районе имеются месторождения технологическою сырья пески стекольные, глины керамзитовые, минеральные соли).

Климат района сухой, резко-континентальный с малоснежной зимой, характеризующейся значительными годовыми колебаниями температуры. Абсолютный максимум температур июля составляет плюс 43^0С, абсолютный минимум минус 40^0С приходится на январь. Сумма осадков составляет 130-176 мм, выпадающих, в основном, в зимне-весенний период.

Эти климатические условия предопределяют убогость растительности, представленную боялычем, турангой, в понижениях рельефа встречаются заросли саксаула.

Сельское хозяйство, кроме мало интенсивного отгонного животноводства, которым занимается немногочисленное население, не ведется.

Территория месторождения под строительство не используется

1.2 Краткая геолого-геофизическая изученность

Месторождение Акдала до 1999 года оценивалось как восточный фланг месторождения Мынкудук.

В 1999 году АО «Волковгеология» представила обоснование в ГКЗ РК о выделении месторождения Акдала в самостоятельное месторождение, т.к. рудные тела приурочены к вышележащему Жалпакскому горизонту и месторождение Акдала расположено на значительном удалении (более 10 км) от месторождения Мынкудук.

Разведка месторождения Акдала, расположенного в Южно-Казахстанской области, проводилась АО «Волковгеология» с перерывами в 1982-2003гг.

Месторождение принадлежит к пластово-инфильтрационному генетическому типу, пригодному к отработке способом подземного скважинного выщелачивания и относится ко 2-ой группе по геологическому строению.

Разведка выполнялась бурением с проведением малообъемных (одно-двух скважинных) испытаний по выщелачиванию урана из руды залежи №1 в

недрах с применением сернокислотных растворов. Была достигнута степень извлечения урана до 87,7%.

При завершении детальной разведки установлено, что залежь №1 имеет в плане вид извилистой ленты близширотного простирания, осложненной частыми языками окисления северо-западной ориентировки, что привело к образованию мощных раздувов и пережимов оруденения.

В 2003 году на месторождении Акдала завершился большеобъемный полупромышленный опыт по выщелачиванию урана из руд в недрах.

В процессе разведки месторождения Акдала получены все необходимые исходные данные для проектирования рудника производительностью 1000 тонн урана в год.

Протоколом №6 от 08.04.04 г. экспертной комиссией по рассмотрению обращений недропользователей по изменению Лицензий и Контрактов было принято решение о передаче права недропользования на проведение разведки и добычи урана на месторождении Акдала в ЮКО ТОО «СП «Бетпак Дала».

6 июля 2004 года ТОО «СП «Бетпак Дала» заключило договор с АО «НАК «Казатомпром» о выполнении на месторождении Акдала горно-подготовительных работ и работ по добыче урана способом подземного скважинного выщелачивания и выпуску урана в виде товарного десорбата на условиях субподряда.

В настоящее время ТОО «СП «Бетпак Дала» получило все разрешительные документы и с 1 января 2005 года самостоятельно начало работу по добыче урана в объеме 600 тонн способом подземного скважинного выщелачивания на 2-х колоннах СНК и выпуску урана в виде товарного десорбата.

Во втором и третьем кварталах 2005 г. проведена реконструкция ЦППР – поставлено 4 колонны СНК (две из которых на 1,3 м выше 6-метровых), 3 колонны СДК, 1 колонна денитрации, объемом 40м^3.

В 2006 г. введены в эксплуатацию новые объекты:

1.Центральная насосная станция (ЦНС) в которой установлены четыре насоса с производительностью 1500м3/час каждый, два находятся в работе, два в резерве.

2. Пункт дезактивации со складом товарного десорбата.

3. Расширенно здание УППР где установлено дополнительное оборудование:

сорбционные напорные колонны типа СНК-3000 – 3 шт

денитрационные колонны типа ДНК-2200 – 2 шт.

сорбционно-десорбционная колонна типа СДК-1500 – 1 шт.

бункер приема перекачки насыщенного сорбента – 1шт.

В 2007г. планируется ввести в действие систему АСУ-ПК на участке ППР

Выполненные в 2006 году мероприятия позволили достичь рекордных показателей по добыче урана методом ПСВ до 1000 тонн урана в год силами одного рудника.

На руднике Акдала подготовка к эксплуатации рудных блоков будет проводиться путем бурения скважин, монтажа сети технологических трубопроводов и закисления вскрытых запасов сернокислотными растворами, добыча из недр продуктивных растворов. Введение блоков №14, 23, 30 обеспечило подготовку запасов урана для добычи 1000 тонн в год в 2006 году.

В 2007 году в этом труднодоступном, лишенном жилья, питьевой воды и каких-либо коммуникаций районе Бетпак-Далы завершено строительство АБК, химикоаналитической лаборатории, по проекту, составленному ТОО «ИВТ», одобренному Государственной вневедомственной экспертизой проектов комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства. В мае 2007 года Государственной комиссией рудник «Акдала». Успех работ 2006 года дал основание для оптимистического отношения к добыче и переработке урана на месторождении Акдала в объеме 1000 тонн в год в виде товарного десорбата.

Политикой ТОО «СП «Бетпак Дала» в области качества, экологии и профессиональной безопасности определены стратегические цели и задачи компании, предусматривающие ввод в эксплуатацию в декабре 2007 года оборудования по получению химического концентрата природного урана, соответствующего требованиям ASTM.

2. Геолого-геофизическая характеристика объекта исследования

2.1 Стратиграфия

Палеозой

Геологические формации, участвующие в строении фундамента района, по степени дислоцированности и метаморфизма, мощности и литификации разделяются на два структурных этажа: нижний (каледонский) и средний, промежуточный между геосинклинальными образованиями нижнего этажа и платформенными образованиями верхнего.

Палеозойские отложения в разрезе представлены каменноугольной системой. В целом система выделена ранним и средним карбоном.

Ранний карбон (C_1)

В отложениях преобладают красноцветные песчаники, доломиты, аргиллиты, алевролиты и известняковые отложения. Общая мощность отложений составила более более150 метров.

Средний карбон (C_2)

Отложения среднего карбона встречаются на глубине около 400 метров. В основном представлены красно- и пестроцветными песчаниками, конгломератами, алевролитами и доломитизированными известняками,

песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Мощность колеблется от 90 до 120 метров.

Мезозой-кайнозой

Мезозойско-кайнозойские отложения, представленные меловой, палеогеновой, неогеновой и четвертичной системами, слагают верхний платформенный этаж.

Верхний мел (K_2)

В основании разреза, в понижениях поверхности палеозойского фундамента, выделяются сохранившиеся в результате размыва реликты пестроцветных плотных глин с включениями гравия и гальки. Их мощность не превышает 10-15 м и они условно отнесены к сеноману.

Вышележащие отложения подразделяются на три горизонта: мынкудукский (K_2t_1), инкудукский (K_2 t_2st) и жалпакский (K_2st-P_1^1).

Мынкудукский горизонт представлен пачкой сероцветных и пестроцветных аллювиальных, реже озерно-аллювиальных отложений и подразделяются на два цикла (подгоризонта). Верхний цикл отличается от нижнего резким преобладанием мелко-среднезернистых песков. Мощность горизонта колеблется от 30 до 70 м.

Инкудукский горизонт подразделяется на три цикла (подгоризонта) осадконакопления. Основание горизонта сложено преимущественно руслово-стержневыми отложениями речной системы с активным стоком и отвечают сероцветному литогеническому типу. Верхние части разреза горизонта отражают условия стареющих рек с медленным течением и отвечают «пестроцветному» и «безжелезистому» литотипу. Отложения нижней части горизонта являются рудовмещающими на месторождении Акдала. Общая мощность отложений в западном направлении изменяется от 50 до 70 м.

Палеоген (P)

Палеогеновые отложения в районе месторождения представлены

континентальными (палеоцен) и морскими (эоцен) образованиями. В разрезе палеогена выделены два горизонта: уванасский (P_1^2 uv) и интымакский

(P_2^{2-3} int).

Позднеальпийский структурно-фациальный комплекс представлен позднеолигоценовыми и неогеновыми отложениями, залегающими на нижележащем интымакском горизонте с размывом и угловым несогласием. Комплекс представлен красно- и пестроцветными образованиями бетпакдалинской и таукентской свит.

Бетпакдалинская свита (P_3^3 – N_1^1)

Подразделяется на две пачки: нижнюю – красноцветную, озерную и верхнюю – пестроцветную, пролювиально-эолово-аллювиальную. Нижняя пачка представлена кирпично-красными и бурыми, слабокарбонатными

глинами и мелкозернистыми и пестрой окраски. Мощность свиты составляет 40-70 м.

Тогускентская свита ($N_1^2 – N_2^1$)

Представлена желтовато-коричневыми и красно-бурыми карбонатными глинами и разнозернистыми песками с плохо окатанной галькой. В песках отмечаются маломощные прослои песчаников с гидрогетитовым цементом. Мощность отложений свиты варьирует от первых метров до 15 м.

Четвертичные отложения (Q_{IV})

Образуют маломощный покров, выполняют долины рек, такырные и солончаковые котловины, слагают песчаные массивы. Наибольшим распространением пользуются аллювиальные пески, супеси, суглинки, гравийники.

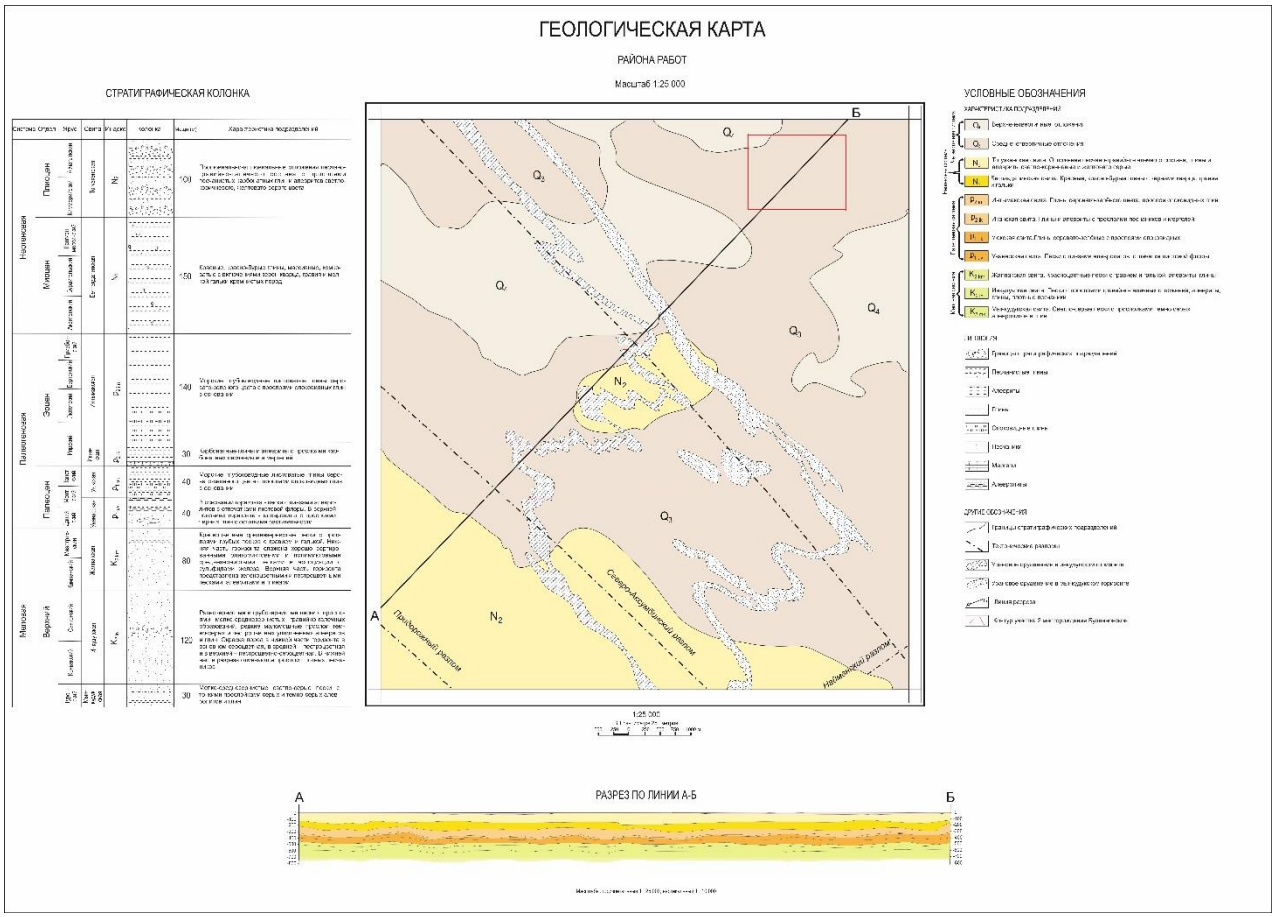

Рисунок 2 – Геологическая карта в масштабе 1:25000

2.2 Тектоника

Месторождение «Акдала» приурочено к расположенной в центральной части Шу-Сарысуйской депрессии крупной структуре второго порядка – Сарысуйской впадине, к наименее дислоцированной части пологого северо-восточного ее крыла, не испытывает неотектонической активизации.

Месторождение расположено на южном склоне приподнятого восточного блока Сырысуйской впадины, обособленным с запада Мынчукурским и Арандинским разломами.

На западе рудоносная полоса месторождения ограничена зонами Мыншукурского, а на востоке Уванасского (Кызымчекского) разломов. На западном фланге рудное поле месторождения Акдала вплотную примыкает к клинообразному Арандинскому выступу. Особое положение занимает, расположенная юго-восточнее месторождения, Кызымшекская струкктура, которая по последним представлениям имеет космогенное происхождение.

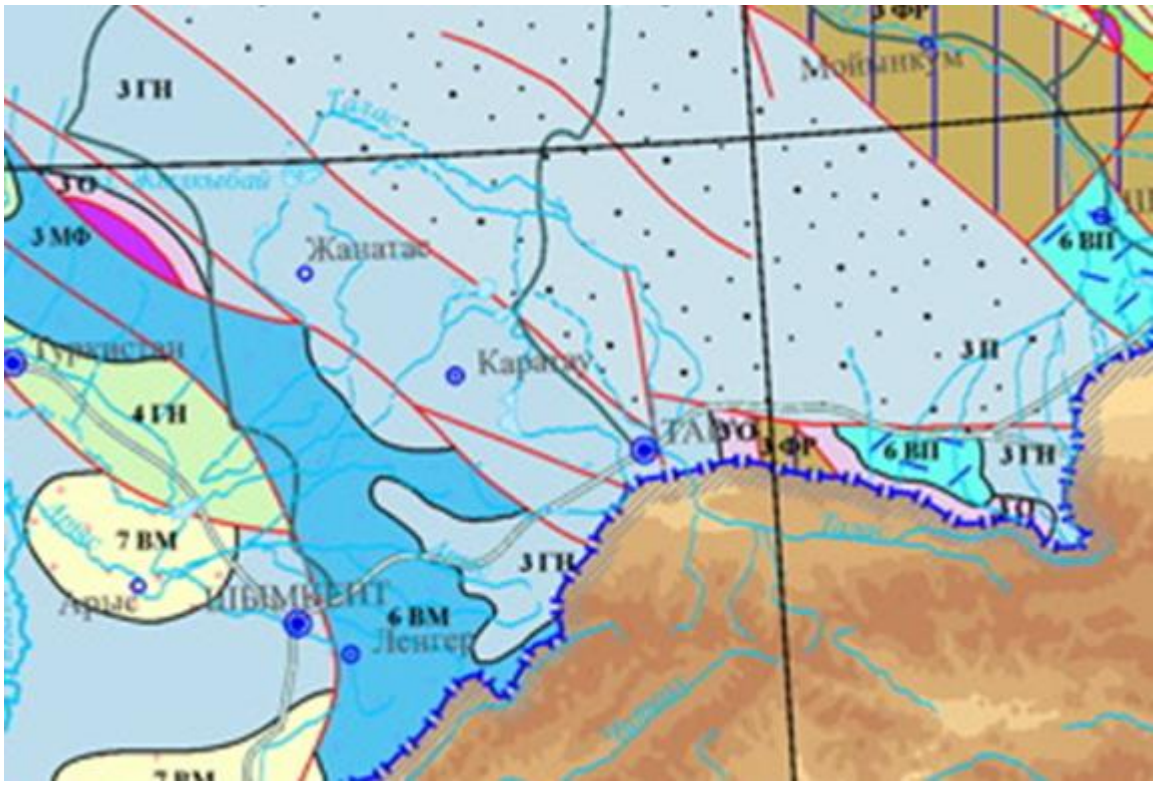

Рисунок 2.2 – Тектоническая карта района работ

Масштаб 1:5000000

2.3 Магматизм

Проявлений магматизма в пределах интересующей площади не наблюдается. Поэтому сведений и описаний магматизма не приводится.

2.4 Полезное ископаемое

Морфология оруденения определяется конфигурацией фронта зоны пластового окисления. В плане урановое оруденение прослеживается в виде слабоизвилистых лент, осложненных фестонообразными изгибами северо-западного направления. Выделяется две части: Главная рудная зона (общая протяженность оконтуренной части полосы 9,6 км) широтной ориентировки и участок (общая протяженность оконтуренной части полосы 11.7 км) близмеридионального простирания. В поперечных разрезах оруденение характеризуется сложными роллообразными формами, из которых наиболее распространенной является форма деформированного серповидного тела с асимметричным строением крыльев, более протяженного и маломощного верхнего и короткого, часто вообще не развитого нижнего. Ширина залежей изменяется от 25 до 700 м. Мощность рудных тел варьирует от 6 до19,5 м..

Как оруденелые так и безрудные пески уванасского горизонта являются полевошпат-кварцевыми. Обломочный материал составляет в них от 75 до 90 % объема породы и представлен: кварцем - 70-80 %, полевыми шпатами - 10-20 %, кремнистыми породами - 5-10 %, углефицированным растительным детритом - до 5 % (среднее содержание Сорг 0.04-0.07 %) чешуями биотита и мусковита - 0-10 %. Акцессорные минералы не превышают в сумме 1 % объема породы. Глинисто-алевритовый заполнитель в среднем составляет 10 %.

По содержанию урана руды месторождения бедные: от сотых до первых десятков долей процента (в среднем 0.016-0.25 %). Основным урановым

минералам является коффинит (в общем балансе урановой минерализации не менее 95 %), незначительное присутствие настурана (первые проценты).

2.5 Петрофизическая характеристика разреза

Разрез в основном представлен отложениями мезозоя и кайнозоя сложенными песками, глинами, алевролитами, аргиллитами, песчаниками, конгломератами.

Слагающие породы относятся к ряду низкоомных (1,2 – 32,0 ом*м), среди которых минимальными пределами изменения рк характеризуется не рудная толща (1.2 – 15.0 ом*м). Исключением являются палеогеновые гипсы, которые контрастно выделяются на фоне остальных пород (100 – 1000 ом*м) и служат репером при переходе масштабов записи глубин. Они же выделяются минимальной гамма-активностью (1-2 мкр/час);

Породы рудовмещающих отложений имеют более высокие значения электрического сопротивления (15,0 – 32,0 ом*м), и достаточно хорошо дифференцированы по электрическим свойствам;

Глинисто-алевритистые разности пород выделяются повышенной гамма-активностью и пониженным сопротивлением.(<10 ом*м)

При обобщении петрофизических свойств особое внимание уделялось отложениям кампанского горизонта, в котором сосредоточено промышленное урановое оруденение.

Наиболее плотными являются отложения глин, играющих роль водоупоров.

Проницаемость вышеуказанных пород, изучена по гидрогеологическим данным и результатам анализов гранулометрического состава. Коэффициент фильтрации (Кф) пород кампанского рудовмещающего горизонта изменяется от 0,01 м/сут до 17 м/сут и находится в прямой зависимости от содержания глинисто-алевритистой фракции (СГЛ+ал) диаметром частиц мене 0,05 мм. По установленным кондициям в продуктивном горизонте месторождения Северный Карамурун выделяют два технологических типа пород и руд:

- проницаемые (пески) с СГЛ+ал менее 20% (Кф более 1,0 м/сут)

- непроницаемые (песчаники, алевролиты) с СГЛ+ал более 20% (Кф менее 1,0 м/сут).

3. Анализ основных результатов ранее проведенных геофизических исследований.

При отработке месторождений урана способом кислотного выщелачивания ГИС являются основным, а зачастую и единственным методом получения наиболее полной информации об особенностях геологического разреза и характеристике уранового оруденения по каждой конкретной скважине. Они основаны на изучении естественных и искусственных физических полей во внутрискважинном, околоскважинном и межскважинном пространстве и проводятся с целью:

изучения геологического разреза по всему стволу скважины в целом;

выделение забалансовых запасов по технологичности руд

- детального изучения фациально-литологического строения рудовмещающих горизонтов;
- выявления рудных интервалов и количественных определений параметров уранового оруденения (мощность, средние содержания, стволовые запасы);

исследования и оценки технического состояния скважин;

- контроля за разработкой рудных залежей и оценки полноты извлечения металла из недр;

оценки ущерба, наносимого недрам при отработке месторождений.

Полный технологический цикл работ, проводимый при добыче урана методом ПВ, состоит из целого ряда отдельных этапов и стадий их проведения. Геофизические исследования зависят от задач, решаемых на каждом этапе работ на участке, и от условий, в которых их нужно проводить.

Месторождение Северный Карамурун находится в пределах Карамурунского рудного поля. На месторождении зафиксирована повышенная радиоактивность. Ее изучение проводилось Волковской экспедицией по керну скважин и каротажным диаграммам. К настоящему времени для большинства горных пород изучены следующие физические свойства: магнитная восприимчивость, плотность, поляризуемость и

кажущееся удельное электрическое сопротивление. Данные по электрическим и радиоактивным свойствам горных пород и руд постоянно уточняются геофизиками ТОО «Геотехносервис» по данным ГИС.

Большинство пород участка являются практически не магнитными. Значения магнитной восприимчивости варьируют в пределах от 3 до $16x10^{-6}$ единиц СГС.

Дифференциация горных пород по плотностным свойствам в пределах участка незначительна. Плотность осадочных пород колеблется в пределах 2.58-2.79 г/см^3, в связи с чем гравиметровой съемкой они не картируются. Кажущееся удельное электрическое сопротивление, определенное по данным электрокаротажа, меняется в очень широких пределах. Руды отличаются низкими значениями сопротивлений от 0.1 до 10ом/м. Сопротивление вмещающих пород колеблется от 200-7000 ом/м. Низкими значениями рк 50-200 ом/м обладают алевролиты.

Виды и объёмы геофизических работ, выполненных на всех стадиях геологоразведочных работ на участке 2, включая поисково-оценочную стадию, стадию детальной разведки, в т.ч. проведение технологического опыта по подземному выщелачиванию (ПВ), приведены в таблицах 3.1 и 3.2.

Таблица 3.1 – Виды и объемы геофизических работ, выполненных при проведении поисково-оценочных работ на месторождении Акдала в 1988-90 г.г.

Наименование, виды, масштабы работ	Единица измерения	Объемы выполненных работ
Комплекс методов ГК, КС, ПС, ИН с записью диаграмм обзорного каротажа в м-бе 1:200, рудных интервалов – в м-бе 1:50 всего: в т. ч. на участке 2	тыс.пог.м. скважина скважина	145.58 317 79

Таблица 3.2 – Виды и объемы геофизических работ, выполненных при проведении детальной разведки на участке месторождения Акдала в 2005-2008 г.г.

	Объем каротажа по видам, пог.м						
	кол-во скважин	комплекс ГК, КС, ПС	инклинометрия (ИН)	кавернометрия (КМ)	индукционный каротаж (ИК)	токовый каротаж (ТК)	термометрия (ТМ)
Разведочные скважины (сеть бурения 200х50м)	125	56805.1	57678.0	20108.3			
Гидрогеологические скважины	10	3885.5	4935.5	2967.0	4721.7	9226.3	1916.3
Технологические скважины опытного полигона ПВ	24	2553.1	15834.9	6787.0	15799.4	17499.1	3363.4
Скважины контрольного бурения на полигоне ПВ	30	19636.2	18205.5	19577.6	17595.8		

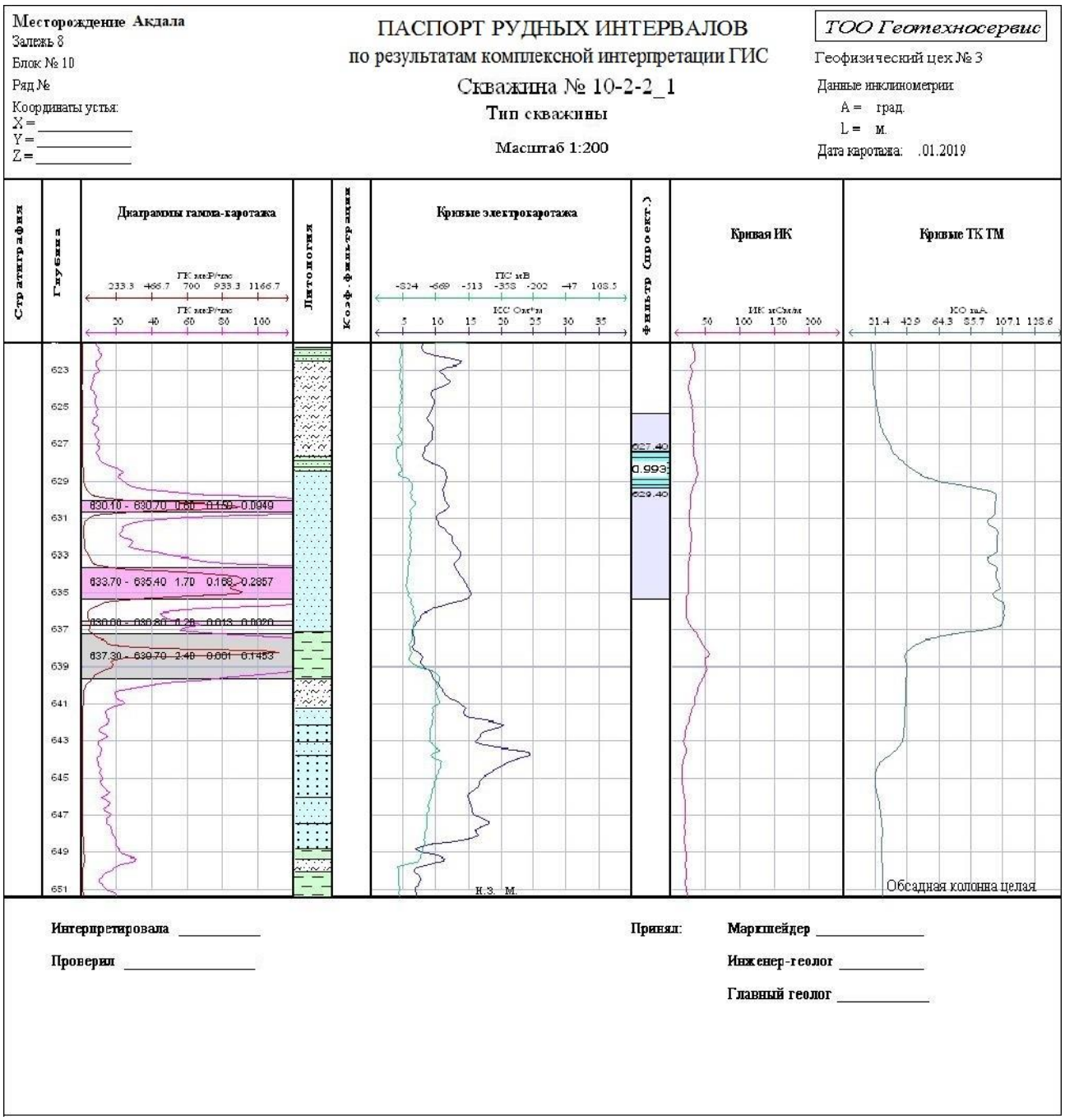

Рисунок 3.1 – Паспорт рудных интервалов по скважине 10-2-2-1

Масштаб 1:200

4.Основные вопросы проектирования

4.1 Задачи геофизических исследований

Проектом предусматривается проведение геофизических исследований в 60 разведочных скважинах средней глубиной до 650 м.

Бурение будет осуществляться по 12 профилям в крест простирания рудовмещающей структуры.

После завершения бурения проводится следующий комплекс геофизических исследований:

- гамма-каротаж;
- электрокаротаж (КС, ПС);
- каротаж методом мгновенных нейтронов деления;

Задачи, решаемые данными методами:

- гамма-каротаж – для определения мощности рудовмещающего горизонта и подсчета количества запасов;
- электрокаротаж (КС, ПС) – на данной стадии используется для литологического расчленения пород, выделение фациальных разностей проницаемых пород продуктивного горизонта, для определения границ верхнего, нижнего и промежуточных водоупоров;
- каротаж методом мгновенных нейтронов деления (КНД-М) проводится для прямого определения концентраций урана в разрезе скважины.

Перед проектируемыми методами будут поставлены следующие задачи:

- литологическое расчленение разреза;
- определение параметров рудных тел;
- выделение фациальных разностей проницаемых пород продуктивного горизонта;
- определение границ верхнего, нижнего и промежуточных водоупоров;

- прямое определение концентраций урана в разрезе скважины;
- мониторинг остаточных содержании урана в процессе эксплуатации.

4.2 Обоснование объекта исследований

На исследуемом участке работ месторождения «Акдала» по проекту предусматривается проведение геофизических исследований в 60 скважинах глубиной до 650 м. По геолого-технологическому заданию бурение будет осуществляться по 6 профилям в крест простирания рудовмещающей структуры. Расстояние между профилями и скважинами 200 м.

Общий объём бурения составит 39000 погонных метров. Начальный диаметр бурения скважин в перекрывающих отложениях мощностью до 600 м составит 132 мм с дальнейшем сужением на диаметр 118 мм до глубины забоя (бурение твердосплавными коронками СА-4 и М-2-105у).

4.3 Выбор методов и обоснование геофизического комплекса

Данная курсовая работа ставит цель составления проекта на проведение комплекса геофизических исследований в разведочных скважинах на урановом месторождении.

Этап эксплуатационной разведки месторождения подразумевает решение геофизическими методами нижеследующих задач с наименьшими затратами:

I Геологические задачи.

1. Определение параметров рудных тел.
2. Литологическое расчленение пород, выделение фациальных разностей проницаемых пород продуктивного горизонта, определение границ верхнего, нижнего и промежуточных водоупоров.
3. Прямое определение концентраций урана в разрезе скважины.

В связи с поставленными задачами был запроектирован следующий комплекс ГИС:

- гамма-каротаж;
- электрический каротаж (КС, ПС);
- каротаж методом мгновенных нейтронов деления.

Гамма-каротаж в интегральной модификации

Основан на регистрации гамма-излучения естественных радиоактивных элементов (ЕРЭ), содержащихся в горных породах, пересеченных скважиной. Измеряемая величина – скорость счета гамма-квантов в импульсах в минуту (имп/м).Основная расчетная величина – мощность экспозиционной дозы в микрорентгенах в час (МЭД, мкР/ч). Измеряемая величина определяется концентрацией, составом и пространственным распределением ЕРЭ, плотностью $\rho_п$ и эффективным атомным номером $Ƶ_{эфф.}$ пород. Является одним из наиболее эффективных и распространенных методов ГИС. Методу отводится исключительная роль и особое место при всех без исключения видах работ, проводимых на радиоактивные руды.

Гамма-каротаж будет проводиться для определения параметров рудных тел.

Прибор перемещается по стволу скважины снизу вверх, регистрируя изменения радиоактивности пород, слагающих разрез скважины. При этом детектор гамма-излучения в общем случае регистрирует интенсивность гамма-поля, обусловленную радиоактивностью горных пород, жидкости, заполняющей скважину, обсадной колонны и цемента. Так как интенсивность излучений от жидкости в скважине, колонны и цемента небольшая и изменяется в нешироких пределах по сравнению с интенсивностью гамма-излучения пород, то регистрируемая интенсивность естественной гамма-активности прямо пропорциональная радиоактивности пройденных скважиной горных пород.

Электрический каротаж (КС, ПС)

Электрический каротаж – это метод исследования горных пород, основанный на регистрации параметров естественного или искусственного электрических полей.

Электрический каротаж, основанный на регистрации параметров естественного электрического поля, представляет собой каротаж потенциалов самопроизвольной поляризации (ПС). Измеряемой величиной является разность электрического потенциала ПС $(\Delta U_{ПС})$. Единица измерения – милливольт (мВ).

Электрический каротаж, основанный на регистрации параметров искусственно создаваемого электрического поля, носит название "каротаж сопротивлений" (КС). Измеряемой величиной является кажущееся удельное электрическое сопротивление (ρ_K) среды. Единица измерения – ом-метр (Ом.м). При отработке месторождений урана выполняется стандартный электрокаротаж подошвенными градиент-зондами, длины которых выбраны постоянными для данного района (месторождения) работ.

На данной стадии используется для литологического расчленения пород, выделения фациальных разностей проницаемых пород продуктивного горизонта, для определения границ верхнего, нижнего и промежуточных водоупоров. Оптимальное планирование процесса отработки пластово-инфильтрационных месторождений методами ПВ предполагает наличие детальных сведений о фильтрационных свойствах пород и руд продуктивных горизонтов. Такие сведения могут быть получены по результатам измерений геоэлектрических параметров и их количественной интерпретации в рамках определенной геологической модели.

Под геоэлектрическими параметрами в первую очередь подразумеваются данные о значениях кажущихся сопротивлений (КС) и потенциалов естественной поляризации (ПС).

Единица измерения – градус. Измерения выполняются магнитными инклинометрами при подъеме скважинного прибора в необсаженных скважинах или в скважинах с обсадкой из немагнитных материалов. Шаг измерения – кратный 10 м. Как правило, равен 20 м.

Каротаж методом мгновенных нейтронов деления

КНД-м основан на измерении нестационарных нейтронных полей, создаваемых скважинным импульсным генератором быстрых нейтронов длительностью импульса 2 мкс с энергией 14 МэВ. Принципиальное отличие КНД-м от импульсного нейтронного каротажа (ИНК) заключается в том, что при КНД-м измеряется плотность потока нейтронов не от первичного импульсного генератора после их замедления до уровня надтепловых энергий, а плотность потока мгновенных нейтронов деления, генератором которых является урановая руда, содержащая уран-235. Мгновенные нейтроны (быстрые) с энергией 2 МэВ начинают генерироваться урановой рудой в результате воздействия на них нейтронов импульсного генератора после достижения им уровня тепловых энергий. Таким образом, урановая руда, содержащая изотоп урана-235 является своего рода природным генератором быстрых мгновенных нейтронов, работа которого провоцируется импульсным скважинным генератором. Выход мгновенных нейтронов (н/с) в данном случае пропорционален концентрации урана-235 в общей рудной массе.

Для урановых месторождений соотношение изотопов урана-235, урана-238 и урана-234 в рудах строго постоянно, поэтому измеренный сигнал одновременно может служить и мерой концентрации природного урана.

Измеряемыми величинам являются:

- скорости счета плотности потока надтепловых нейтронов в имп/мин. в заданных временных интервалах (окнах);
- время жизни нейтронов τ в мкс.

На стадии разведки проводится для прямого определения концентраций урана в разрезе скважины (рисунок 3.2)

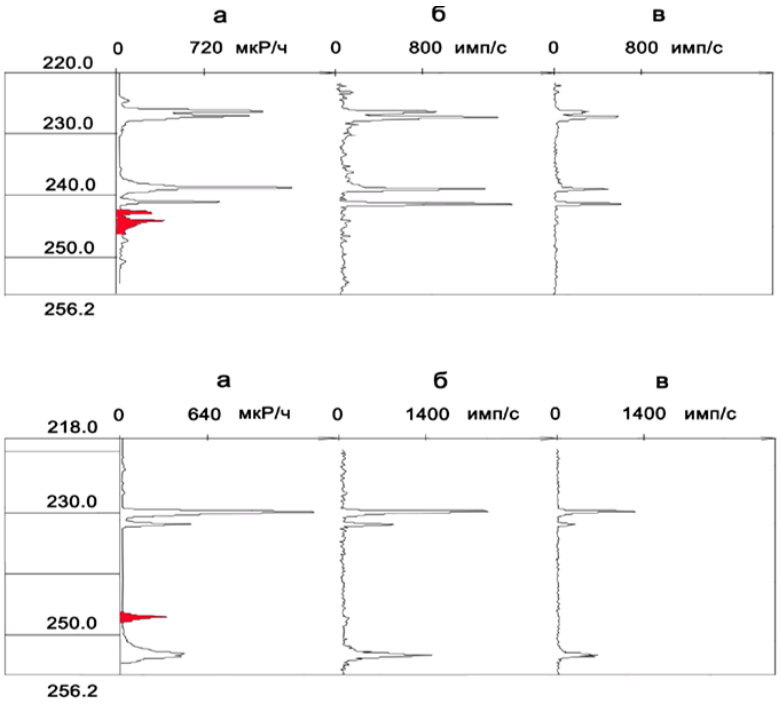

Рисунок 4.3 – Выявление радиевых ореолов по данным КНД-м

а - кривые гамма-каротажа;

б,в – кривые КНД-м, соответственно для каналов N_1 и N_2;

Красным цветом выделены радиевые ореолы

5.Методические вопросы

5.1 Методика и техника полевых работ

По прибытию на скважину персонал каротажной отряда будет выполнять следующие подготовительные операции:

- проверяет правильность задания, указанного в наряд-заказе, и при необходимости уточняет его с представителем недропользователя;
- устанавливает каротажный подъёмник в 25-40 м от устья скважины так, чтобы ось лебёдки была горизонтальной и перпендикулярной направлению на устье скважины; затормаживает и надежно закрепляет подъёмник, подкладывая клинья под его колеса; крепит датчики натяжения и глубины на выносной консоли;
- заземляет каротажную станцию с помощью отдельных заземлений;
- подключает станцию к сети переменного тока, действующей на скважине, а при её отсутствии — к генератору автономной силовой установки;
- сматывает с барабана лебёдки вручную или с помощью привода лебёдки, установив задний ход в коробке передач автомобиля, первые витки геофизического кабеля так, чтобы выпущенного конца кабеля хватило для подключения к кабельному наконечнику приборов;
- крепит направляющий ролик (блок) на специальном узле крепления;
- устанавливает на направляющем ролике (блоке) датчик глубин, узел крепления направляющего ролика (блока) должен быть испытан на нагрузку, в 3 раза превышающую номинальное разрывное усилие кабеля;
- подсоединяет к кабельному наконечнику первый скважинный прибор, проверяет его работоспособность, опускает прибор в скважину;
- устанавливает на счётчиках регистратора и панели контроля каротажа в подъёмнике нулевые показания глубин с учётом расстояния от

точки отсчёта глубин (стола ротора буровой установки, планшайбы эксплуатационной скважины) до скважинного прибора.

Регулирование скорости спуска будут осуществлять тормозом барабана лебедки, при спуске не будет допускаться резкое торможение барабана лебедки.

До забоя скорость спуска приборов будет составлять 3000 м/час.

Скорость подъема в интервале исследования в интервале исследований для:

КСП-60 – 600 м/час;

КМ-2У – до 1500 м/ч;

АИНК-60 – до 200м/ч;

ИЭС-36 – до 2000 м/ч,

Взрывчатые вещества в данном случае использоваться не будут.

До извлечения прибора из скважины необходимо выждать не менее 30 мин для спада наведенной радиоактивности до уровня естественного фона.

Масштабы записи будут регулироваться в зависимости от наряд-заказа.

Выбор масштабов записи кривых КС, ПС и ГК

Масштабу записи кривой любого метода каротажа соответствует численное значение измеряемого физического параметра, отнесенное к 1 см отклонения пишущего устройства каротажного регистратора. В частности, масштаб записи кривых КС($n_{КС}$) и ПС($n_{ПС}$) выражают в Ом*м/см и мВ/см, соответственно.

Выбранным масштабам будут соответствовать амплитуды аномалий не менее 5-8 см, кривые буду помещаться в пределах диаграммной ленты.

При выборе масштаба записи кривой КС будут руководствоваться следующей формулой:

$n_{КС} = \rho_к / l$,

$\rho_к$ – измеряемое кажущееся удельное электрическое сопротивление (Ом*м),

l – величина отклонения пишущего устройства (см).

Масштаб записи кривой ПС буду рассчитывать по формуле:

$n_{ПС} = \Delta U/l$,

где ΔU – измеряемая разность потенциалов (мВ).

Масштаб записи кривой ГК устанавливают по отклонению пишущего устройства согласно формуле:

$l = N_k/n_{\gamma\gamma}J_{эт}$,

где N_k – скорость счета, задаваемая калибратором (имп/мин);

$n_{\gamma\gamma}$ - масштаб записи кривой (усл.ед./см)

$J_{эт}$- условная единица

Техника измерений

Обслуживание станции в процессе геофизических работ должно выполняться каротажной бригадой в составе двух человек:

Машинист, обслуживающий аппаратуру и оператор, ведущий запись информации;

Оператор должен выполнить следующие действия:

После подключения прибора к кабелю подключить жилы кабеля к регистратору, подключить компьютер и включить сеть. После включения компьютера запустить программу регистрации данных. В программе регистрации данных нужно активировать драйвер соединяющий регистратор с прибором и выбрать последнюю градуировку прибора. После этого выбрать масштаб записи, единицу измерения, папку для сохранения данных.

Машинист каротажной станции, он же водитель, ведущий монтаж и демонтаж оборудования и аппаратуры, обслуживающий приборы и оборудование на скважине и спуско-подъемный механизм, контролирующий скорость движения и глубину погружения прибора в скважине и правильность укладки кабеля на барабане.

Должен произвести спуск скважинного прибора в скважину, для чего рукоятку переключения передач двухскоростного редуктора привода лебедки установить в положение "НЕЙТРАЛЬ" и осуществить спуск СП в скважину,

регулируя скорость спуска с помощью рычага привода тормозного механизма лебедки.

Согласно подсказок на видеомониторе компьютера, провести подъем СП (предварительно запустив двигатель автомобиля и включив соответствующую передачу в двухскоростном редукторе привода лебедки) с одновременной записью параметра с заданной скоростью, осуществляя ее плавную корректировку с помощью дублирующего механизма регулировки оборотов двигателя автомобиля.

Запуск двигателя автомобиля и переключение передач в двухскоростном редукторе привода лебедки следует производить при выключенном с помощью кнопки, расположенной на рычаге переключения передач

двухскоростного редуктора привода лебедки, механизме сцепления автомобиля.

При возникновении аварийных ситуаций в процессе проведения спуско-подъемных операций немедленно заглушить двигатель путем нажатия клавиши "ДВИГАТЕЛЬ СТОП" на приборном щитке аппаратурного отсека станции.

Работы с конкретным каротажным методом и скважинным прибором проводить согласно техническому описанию, инструкциям по эксплуатации на скважинные приборы и технической документации на программное обеспечение регистрации результатов каротажа.

Метрологическое обеспечение работ

Метрологическое обеспечение геофизических работ – комплекс работ и мероприятий для обеспечения единства требуемой точности измерения и гарантирования погрешностей определений конечных результатов в рамках требований, определенных инструкциями.

Поэтому одним из основных условий, определяющих соблюдение метрологического обеспечения на всех стадиях (измерения, обработки и

интерпретации результатов) и видах геофизических работ, является неукоснительное выполнение требований этих инструкций.

В систему метрологического обеспечения геофизических работ в качестве его составных элементов входят:

- стандартные источники гамма-излучения изотопа Радий-226 серии С-41, Р-1;

- градуировочная установка ПГУ (1988-1990 гг.); установка поверочная дозиметрическая УПГД-2 (2005-2008 гг.);

- стандартный образец состава и свойства уранового рудного тела (ОСО СОСВУРТ), установленный на метрологическом полигоне ГРЭ-5 ВПГО; в период работ 2005-2008 гг. - стандартный образец ГСО 85599-2004 состава и свойства уранового рудного тела, пересеченного скважиной (комплект ГСО СОСВУРТ), регистрационный номер KZ.03.02.00200/855902004.

- контрольно-поверочная скважина КПС-1 (1988-90гг.); КПС-2 - (2005-2008 гг.);

При проведении геофизических работ выполнялись предусмотренные инструкциями следующие виды регламентных работ метрологического характера:

1. Периодическое освидетельствование всей полевой геофизической и контрольно-измерительной аппаратуры. Освидетельствование ежегодно проводилось в метрологическом центре ВПГО.

2. Метрологическая поверка источников гамма-излучения серии С-41, Р-1 (в период работ 1988-90гг. – ВНИИ им. Менделеева; 2005-2008 гг. – ежегодная поверка в Алматинском филиале ОАО НаЦЭкС).

3. Градуирование (ежеквартальное) аппаратуры, включающее в себя установку нижнего энергетического порога регистрации гамма-излучения в 20±5 кэВ, определение цены деления приборов и нелинейности градуировочных характеристик.

4. Ежеквартальный промер каротажного кабеля. Копия одного из актов промера кабеля каротажной станции приведена в Приложении 26.

5. Контрольно-поверочные измерения в объеме и с периодичностью, определенной требованиями Инструкций.

В период работ 2017-2018 гг. выполнялась также ежегодная метрологическая поверка установки поверочной дозиметрическая УПГД-2, в соответствии с современными требованиями Госстандарта РК.

Точность, с которой получены исходные данные о геофизических параметрах, и погрешности определения конечных результатов изложены в соответствующих разделах настоящего отчета.

Область значений контролируемых факторов при эксплуатации приборов каждой категории не превышала регламентированных ОСТ-41-14-78.

Предельные условия транспортирования изделий электронной техники выполнялись в соответствии с ГОСТ-23088-80Е.

5.2 Интерпретация геофизических данных

Интерпретация и обработка геофизических данных производится в программном обеспечении «Geophysics Office», в которой за эту операцию отвечает обрабатывающая часть.

Обрабатывающая часть включает в себя программы:

- Редактор кривых;
- Планшет данных ГИС;
- Редактор ЛАС-файлов;

(перечислены основные).

Вся работа с «Geophysics Office» осуществляется через «Панель WinLog», которая является легко расширяемой программной оболочкой со своим внутренним форматом файлов, который регистрируется в системе при инсталляции (установке программы) и, в дальнейшем имеется возможность работать с этим форматом программными средствами ОС WINDOWS.

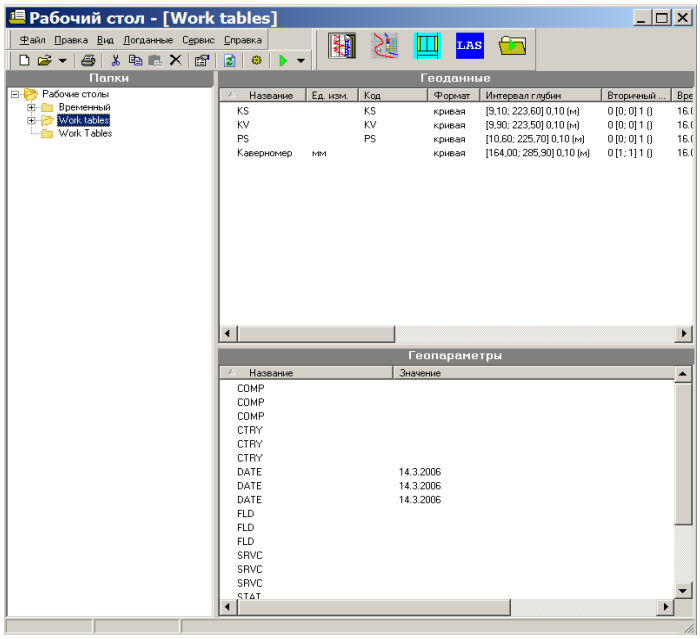

Рисунок 5.2.1 – 11 «Панель WinLog»

«Редактор ЛАС-файлов» предназначен для конвертации файлов, записанных в формате LAS – во внутренний формат «Панели WinLog».

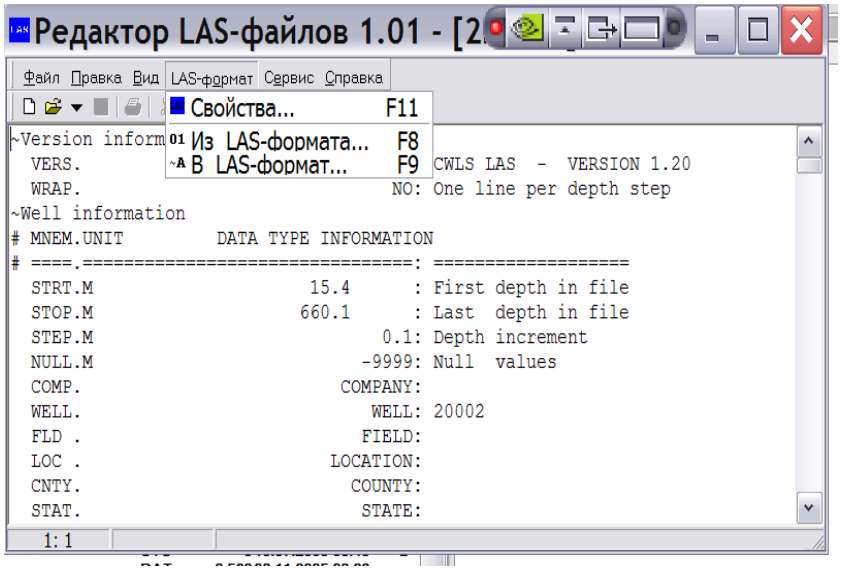

Рисунок 5.2.2 – «Редактор ЛАС-файлов»

«Редактор кривых» представляет собой мощную среду для интерпретации и обработки полученных данных ГИС. Программа имеет

встроенный язык программирования – «Гео Бэйсик», который может быть использован для создания макросов автоматической обработки данных.

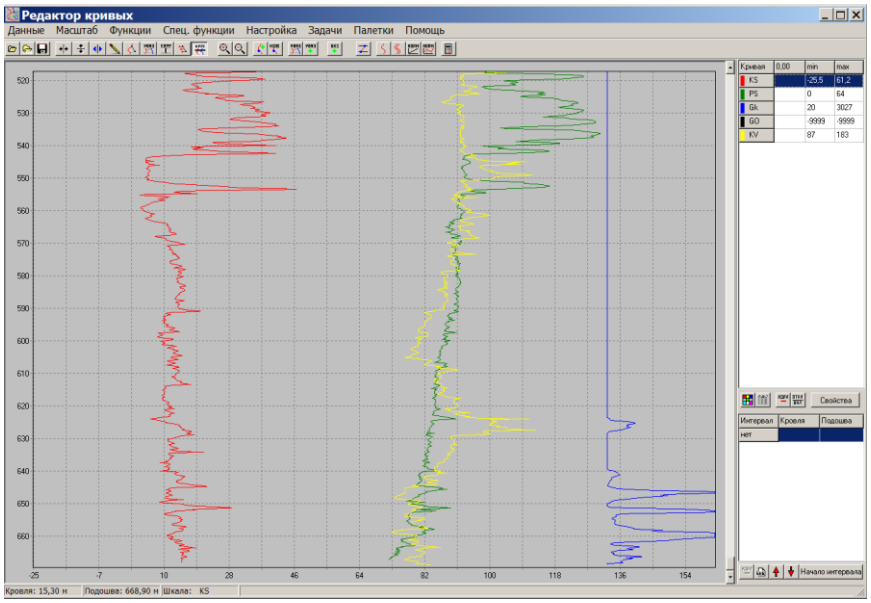

Рисунок 5.2.3 – «Редактор кривых»

«Планшет данных ГИС» предназначен для визуализации проинтерпретированных данных ГИС и вывода их на бумажные носители информации. Может использоваться как основа для построения паспорта скважин.

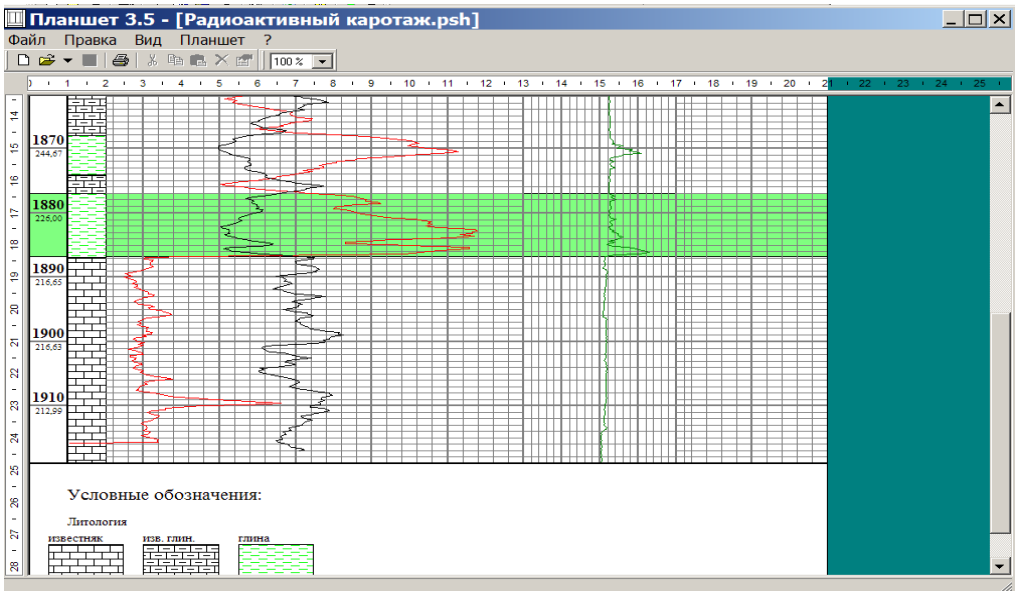

Рисунок 5.2.4 – «Планшет данных ГИС»

6. Специальное исследование

В настоящее время основу минерально-сырьевой базы для добычи урана в Казахстане составляют экзогенные инфильтрационные месторождения урана, связанные с региональными зонами пластового окисления. Вариации КРР здесь достигают более порядка даже в пределах одного рудного пересечения, что самым критичным образом влияет на кондиции руд. Следовательно, они должны учитываться при оценке и отработке месторождения. Метод гамма-каротажа (ГК), традиционно используемый при разведке и эксплуатации урановых месторождений, не позволяет достоверно распознать элемент-источник гамма-аномалии, поскольку определяет общий уровень гамма-активности без разделения на изотопы.

Внедрение метода достоверного определения содержания урана непосредственно в буровых скважинах является оптимальным решением задачи повышения эффективности поисково-оценочных и разведочных работ на пластово-инфильтрационных месторождениях урана. Такими методами являются:

1. Спектрометрический гамма-каротаж по линиям 185,7 кэВ (AcU) и 1001 кэВ (UX_2);
2. Рентгенорадиометрический каротаж по линии K_1 урана (РРК);
3. Каротаж природных нейтронов (КПН);
4. Каротаж запаздывающих нейтронов (КЗН);
5. Каротаж мгновенных нейтронов деления (КНД-М);

Ниже изложу основные принципы каждого метода и дам их сравнительные характеристики.

1. Спектрометрический гамма-каротаж по линиям 185,7 кэВ (AcU) и 1001 кэВ (UX_2)

Фрагмент типичного аппаратурного спектра естественного гамма-излучения урановой руды с ненарушенным радиоактивным равновесием

представлен на рисунке 6.1. Этот спектр измерен Ge(Li) детектором объёмом 27 см^3 с энергетическим разрешением 2,5 кэВ (по линии 1,33 МэВ) на модели равновесной урановой руды в *4*-π геометрии. Площадь полезного сигнала в области 186 кэВ составляет 114 мин $^{-1}$ на 0,01% U. При этом вклад гамма-излучения ^{226}Ra с линией 186,1 кэВ в эту область составляет примерно 70%, а фон, обусловленный рассеянным гамма-излучением, равен 204 мин $^{-1}$. По линии 1001 кэВ получены следующие значения скоростей счета полезного сигнала и фона - соответственно 4,2 и 6,3 $^{мин-1}$. Из приведенного спектра видно, что с помощью полупроводниковых детекторов, обладающих высоким энергетическим разрешением, в принципе можно выделить относительно слабое гамма-излучение AcU или UX_2 на фоне рассеянного гамма-поля.

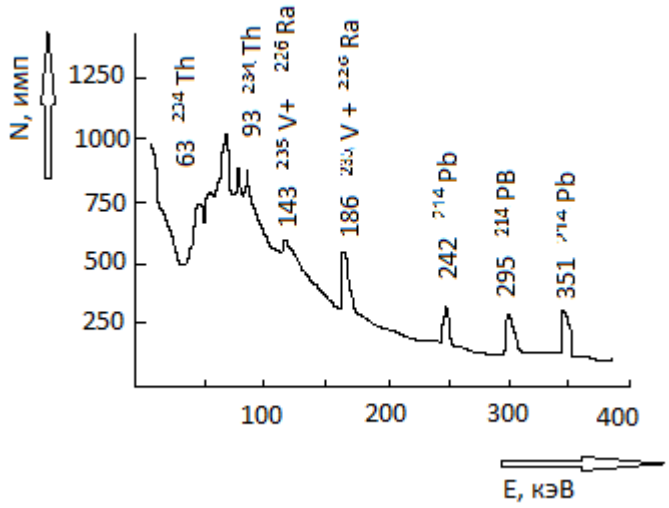

Рисунок 6.1 – Аппаратурный спектр естественного гамма–излучения урановой руды с ненарушенным радиоактивны равновесием между ураном и радием.

Если обозначить через N_c скорость счета от «полезного» сигнала, мин$^{-1}$, то время измерения, обеспечивающее статистическую погрешность менее 10%, можно оценить по формуле:

$$t = 100\frac{N_c+2N_ф}{Nc^2}, \text{ мин.}$$

Если воспользоваться приведенными выше результатами измерений, то нетрудно подсчитать, что время измерения, обеспечивающее выделение полезного сигнала с погрешностью 10%, равно примерно 38 мин для измерений по энергетическому пику 186 кэВ, а по пику 1001 кэВ - 95 мин.

Столь низкая производительность, а также необходимость охлаждения детекторов, свидетельствуют о том, что метод спектрометрического гамма-каротажа является, в настоящее время мало перспективным для определения содержаний урана в рудах [10].

2. Рентгенорадиометрический каротаж (РРК)

В спектре характеристического излучения урана имеется интенсивная линия Ka_1 с энергией 98,43 кэВ. Ее оптимальное возбуждение обеспечивается источником ^{57}Co, испускающим гамма-кванты с энергией 122 (88,2%) и 135 (11,8%) кэВ. Применение полупроводниковых Ge(Li) детекторов большого объема с высоким энергетическим разрешением позволяет уверенно выделять K_{a1}-линию урана на фоне гамма-изучения урановой руды. При этомм как отмечают зарубежные источники, можно обеспечить порог обнаружения урана 0,005%. Аппаратурный спектр, измеренный на модели урановой руды, имитирующей измерение в скважине, приведен на рисунки 6.2.

Известная трудность на пути использования рентгенорадиометрического метода состоит в необходимости учета глинистой корки, которая существенно ослабляет полезный сигнал. К недостаткам метода можно также отнести необходимость использования криогенной техники для обеспечения работы полупроводниковых детекторов н использование источников ионизирующего излучения - для возбуждения характеристического излучения.

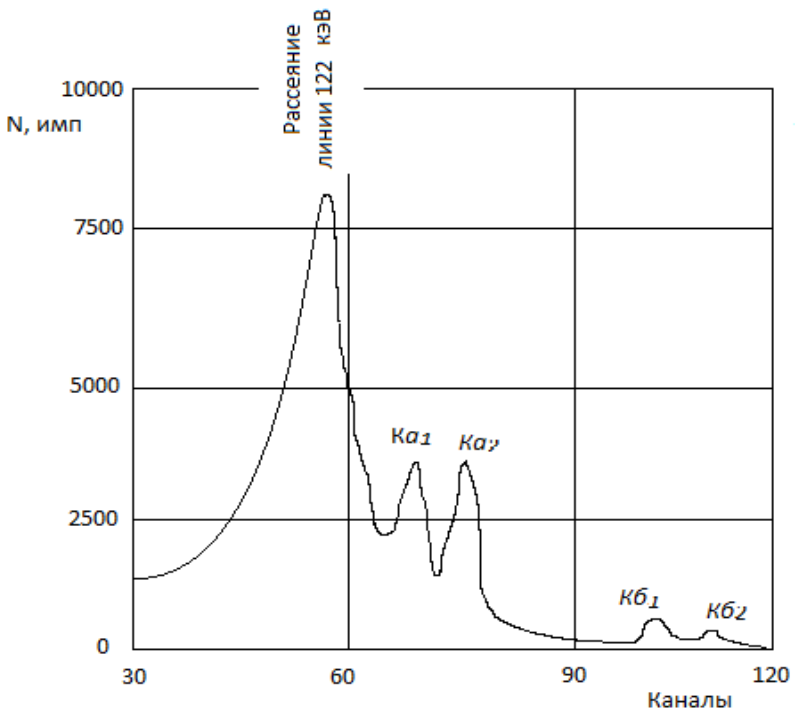

Рисунок 6.2 – Аппаратурные спектры гамма-излучения урановой руды и рентгеновского К-излучения.

3. Каротаж природных нейтронов (КПН)

Метод КПН основан на регистрации нейтронов, возникающих в урановых рудах в результате спонтанного деления ядер урана и в результате ядерных реакций (*a, n*), с породообразующими элементами - в основном на бериллии, боре, кислороде, углероде, фторе, алюминии, кремнии и натрии. Среднее число мгновенных нейтронов деления, испускаемых на один акт спонтанного деления ядер урана, составляет в среднем 2 3. Средняя энергия спектра - 1.87 МэВ. Доля нейтронов, появляющаяся за счет реакций (*a, n*), при содержании урана (~$5*10^{-4}$%) составляет 80% от общего числа природных нейтронов; при содержаниях урана более 0,01% эта доля (в зависимости от элементного состава руды) снижается до 30-70%.

Выход нейтронов при спонтанном делении ядер тория на единицу массы примерно в 150 раз меньше выхода при делении ядер урана и потому содержание тория практически не влияет на характер нейтронного поля.

В простейшем варианте для реализации метода КПН кроме регистрации потока нейтронов необходимо измерять дополнительно мощность

экспозиционной дозы гамма-излучения ЕРН - для учета доли нейтронов в (*a, n*) реакциях на породообразующих элементов, и проводить нейтрон-нейтронный каротаж - для учета влияния поглощающих свойств нейтронов рудного материала, поскольку результирующий поток нейтронов существенно зависит от нейтронных параметров среды.

Экспериментально установлено, что на различных урановых месторождениях пересчетный коэффициент при работе с гелиевым счетчиком типа СНМ-18 составляет в среднем 0,4 имп/мин на 0,01% урана, а значение фоновых сигналов, вызванных (*a, n*)-реакциями - 0,15 имп/мин. Низкая чувствительность метода, а также необходимость проведения гамма-каротажа и нейтрон-нейтронного каротажа с плутоний-бериллиевым источником, затрудняют внедрение метода в производство. Метод может найти ограниченное применение для контроля над ходом процессов подземного выщелачивания.

4. Каротаж запаздывающих нейтронов (КЗН)

Метод КЗН базируется на регистрации запаздывающих нейтронов, возникающих при делении ядер ^{238}U, ^{235}U и ^{232}Th под действием нейтронного излучения генератора или ампульного калифорниевого источника. Вклад запаздывающих нейтронов деления составляет примерно 1% от общего числа нейтронов деления урана. Спектральные характеристики запаздывающих нейтронов даны в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Спектральные характеристики запаздывающих нейтронов

Группа	Средняя энергия кэВ	Период полураспада, с			Число ЗН на 1000 актов деления		
		^{232}Th	^{235}U	^{238}U	^{232}Th	^{235}U	^{238}U
1	250	56,03	54,51	52,38	1,69	0,63	0,54
2	560	20,75	11,84	21,58	7,44	3,51	5,64
3	430	5,74	6	5	7,69	3,1	6,67
4	620	2,16	2,23	1,93	22,12	6,72	15,99
5	420	0,571	0,571	0,49	8,53	2,11	9,27
6	-	0,23	0,179	0,172	2,13	0,43	3,09

Процесс измерения при работе с нейтронным генератором заключается в регистрации нейтронов в промежутке между следующими друг за другом нейтронными импульсами генератора с задержкой после импульса не менее 3 мс - время, необходимое для полного поглощения тепловых нейтронов, образующихся при замедлении первичных нейтронов генератора.

При использовании ампульного источника процесс измерения состоит из трех последовательно повторяющихся операций: облучение породы вблизи детектора нейтронов в течение 9-10 с, перемещение за 1-2 с источника в скважинном приборе на расстояние 2 м и регистрация запаздывающих нейтронов в течение 9-10 с.

Отличительная особенность метода КЗН заключается в необходимости применения нейтронного источника большой мощности. Так для обеспечения 10% погрешности определения урана в руде с содержанием 0,01% за время измерений 1 мин. необходимо использовать нейтронные генераторы (или ампульные калифорниевые источники) с потоком не менее 10^9 нейтр/с. Столь высокие требования к нейтронным источникам осложняют промышленное внедрение метода КЗН. Кроме того, заметное влияние на нейтронное поле оказывает наличие в рудах тория. Так, например, при одинаковых значениях массовых долей урана и тория вклад тория в регистрируемый сигнал КЗН достигает 25%.

5. Каротаж мгновенных нейтронов деления (КНД-М)

Метод КНД-М основана на регистраций мгновенных нейтронов деления (МНД), возникающих при делении ядер ^{235}U под действием тепловых нейтронов, образующихся при замедлений быстрых нейтронов импульсного нейтронного генератора. Аппаратура на сегодня, типа АИНК (например, АИНК-60 и АИНК-49), реализующая метод КНД-М, позволяет проводить непрерывную съемку каротажа со скоростью до 60 м/ч. Достигнутый порог обнаружения урана 0,003%. Таким образом, из всех возможных методов определения содержаний урана in situ метод КНД-М обладает в сегодняшнее

время наибольшей чувствительностью и производительностью. Принцип метода основан на следующем:

При облучении нейтронами природных образований, содержащих радионуклиды ^{238}U, ^{235}U, ^{232}Th, происходит захватом нейтронов ядрами этих элементов которые приводит к расщеплению ядер на осколки. Каждый акт деления ядер сопровождает выделение двух трех нейтронов со средней энергией каждого нейтрона порядка 2 МэВ. При этом радионуклиды ^{238}U, ^{232}Th разделяются лишь быстрыми нейтронами (пороги их деления равны соответственно 1,4 и 1,5 МэВ), а радионуклиды ^{235}U наиболее эффективно расщепляется тепловыми нейтронами, при чем сечение деления тепловыми нейтронами ^{235}U на два-три порядка выше сечение деления нейтронами радионуклидов ^{238}U и ^{232}Th. Это означает, что последние практически не влияют на поле мгновенных нейтронов деления. А поскольку для урановых месторождений соотношение радионуклидов ^{238}U, ^{235}U строго постоянно и равно 0,072, то поле МНД является мерой содержания природного урана.

Именно это свойство интенсивного «мгновенного» выделения нейтронов сопровождающих делением ядер ^{235}U под действием тепловых нейтронов, и лежит в основе «прямого метода» определения урана in sute. Таким образом, количество МНД зависит не только от мощности источника нейтронов и от содержания урана в рудах, но и от пространственного распределения тепловых нейтронов которое зависит от свойства среды. Также было сказано выше, основным фактором, определяющим замедляющую способность нейтронов, является водородосодержание – то от влажности руд. То есть, одновременно с измерением параметров, характеризующий мощность генератора нейтронов и поле МНД. необходимо измерять параметры, характеризующие водородосодержание, а именно – поле тепловых нейтронов или же определять влажность руд иным независимым источником.

Для реализации метода КНД-М в сегодняшнее время в качестве источника нейтронов используют нейтронные генераторы с отпаянными вакуумными трубками, которые работают в импульсном режиме частотами от

20 до 50 Гц и генерируют быстрые нейтроны с энергией 14 МэВ и выходом до $2*10^8$ нейтронов в секунду. В этих генераторах нейтроны образуются в результате ядерной реакции $^3H(d,n)^4He$ при бомбардировке ускоренными дейтронами тритиевых мишеней.

Из вышеизложенного материала следует можно сказать, что метод КНД-М на стадии геологоразведочных работ обладает в сегодняшнее время наибольшей чувствительностью и производительностью. Метод позволяет существенно сократить расходы за счет:

- сокращения затрат на транспортировку кернового материала до лаборатории;
- увеличения доли бескернового бурения до 85-90 % от общего объема буровых работ;
- сокращения лабораторно-аналитических работ;
- сокращения затрат на захоронение кернового материала;
- повышения достоверности подсчета запасов урана на гидрогенных месторождениях по промышленным категориям [9].

Таким образом, анализируя и сравнивая методы определения прямого содержания урана, можно сделать вывод о целесообразности и перспективности проведения метода КНД-М.

7. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

В данной выпускной квалификационной работе будет рассмотрен комплекс геофизических исследований скважин в процессе эксплуатации месторождения урана Акдала.

Расчет экономических параметров включает в себя вопросы экономики, организации, планирования, управление и менеджмента, а также расчеты технико-экономических показателей и денежные расчеты.

Все это необходимо для обоснования сроков выполнение работ по проекту, обоснования материально-технических, трудовых и денежных ресурсов

Характеристика предприятия

Проектируемые геофизические работы будут проводиться партиями, входящими в состав НАК «КазАтомПром».

Офис предприятия находится в г. Шымкент.

Производственная база находится на территории НАК «КазАтомПром» и включает в себя:

- благоустроенное общежитие на 500 мест
- тёплую стоянку на 40 ед. техники
- аппаратно-метрологический цех
- инклинометрическую лабораторию
- материальные склады

Производственный состав:

- 10 промыслово-геофизических партий
- партия контроля процесса цементирования скважин
- партия внедрения новой техники
- контрольно-интерпретационная партия
- аппаратно-метрологический цех
- транспортно-строительный участок

Проведение полевых работ будет осуществляться вахтовым методом.

Виды и объём проектируемых работ

Денежные затраты на производство геологоразведочных работ будут зависеть от:

- видов и объемов работ
- геолого-географических условий
- материально-технической базы предприятия
- квалификации работников
- уровня организации работ

Виды и объёмы проектируемых работ по данному проекту определяются комплексом ГИС, проектным забоем скважин, расстоянием от базы до места исследований.

В данном случае проектный забой скважин – 670 м.

7.1. Сводная таблица объемов по методам

В рамках выполнения геофизических исследований скважин с целью детальной разведки уранового месторождения Акдала (Южный Казахстан) проводятся:

- геофизические работы в летний период (составление разрезов, первичная обработка материалов, выдача геотехнологического наряда),

- камеральные работы (интерпретация данных первичного комплекса и КНД-м, построение паспортов рудных интервалов, составление отчета, подсчет запасов).

Таблица 7.1 – Сводная таблица объемов по методам

№п/п	Перечень выполняемых исследований	Аппаратура	Единица измерения	Объем работ
1	***2***	***3***	***4***	***5***
1	Электрокаротаж (КС,ПС) Гамма каротаж (ГК)	КСП-60	погон. М	80400
2	Каротаж мгновенного деления нейтронов (КНД-м)	АИНК-60	погон. М	3600

*Примечание к таблице 7.1

Графа 5; данные графы является произведения средней глубины скважин на общее количество скважин за проектируемых данным проектом

7.1.1 Расчет затрат времени на полевые работы

Таблица 7.1.2 – Расчет затрат времени на полевые работы

№ п/п	Методы ГИС	Единица изм.	Объем работ	Поправ. коэф-ты к норме времени и место их нахожде-ние по СУСН	Норма времени и ее нахождение		Всего затрат времени на весь объем	Затраты времени на проф. ремонт приборов	Затраты на переезды в район работ	Итого затрат времени (гр.8+9+10) в отр-мес
					СУСН: Ч; табл.; стр.; гр.	Норма времени на единицу работ				
1	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***	***8***	***9***	***10***	***11***
1	КС ПС ГК	п/м	80400	-	СУНВ и СН; Ч1; т.5; стр.1; гр.9	1.41 на 1000 п\м	9.3	0,732 отр*см	0,571 на 100 км	10.603
2	КНД-м	п/м	3600	-	СУНВ и СН Ч1; т.5; стр.10 гр.9	3.21 на 1000 п\м	1.05	0,124отр *см	то же	1.745
3	Итого	-	-	-	-	-	-	-	-	12.348

*Примечание к таблице 7.1.2

Графы с 1 по 4 заполняются по данным таблицы 7.1.

Графы 5 заполнялась по данным взятым в справочной литературе СУНВ и СН Ч1;таб. 1; стр.3.

Графы 6,7: информация дана в справочной литературе – ВПСН №6(93), а так же в СУСВ и СН Ч1.

Графа 8: затраты времени рассчитываются путем перемножения данных гр.4,5 и 7.

Графа 9 – информация дана в справочной литературе СУНВ и СН; Ч1. п.7.

Графа 10 – информация дана в справочнике ВПСН № 6(93) таблица 8 (стр.9).

Графа 11 – суммирование данных гр.8,9,10.

Строка «Всего» - сумма данных по графе 11.

7.1.2 Расчет затрат времени на камеральные работы

Таблица 7.1.3 – Расчет затрат времени на камеральные работы

№ п/п	Методы ГИС	Объем работ погон м	Подолжи-тельность полевого периода без времени профилактики и переездов; отр-смены; бр-дни.	Продолжительность полевого периода без тех же затрат (гр.4) в отр-мес (гр.4/25,4)	Продол-жительность камераль-ного периода по СУСН;%; физ. точки; бр-дни	Продол-жительность камераль-ного периода в отр-мес; мес; бр-мес. по расчету	Приме чание (приве сти расчет ы в случае необх одимо сти)
1	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***	***8***
1	КС ПС ГК	80400	9.3	0,366	30%	0,110	-
2	КНД-м	3600	1.05	0.041	30%	0,123	-
3	Итого	-	-	-	-	0,233	-

*Примечание к таблице 7.1.3

Графа 3 заполняется в соответствии с табл.7.1 гр.5

Графа 4 – берутся данные из таблицы 7.1.2, гр.8.

Графа 5 – расчет производится путем деления гр4 на нормативную среднюю продолжительность (гр.4/25,4)(перевод отр-смен в отр-месяцы 25,4 смен – нормативная средняя продолжительность раб.месяца).

Графа 6 – по СУНВ СН; Ч1; п.6.

Графа 7 – произвести расчет (соотнести данные гр.5 и 6).(5*6/100)

Графа 8 – заполняется при необходимости приведения дополнительных уточняющих сведений.

Строка «Всего» - сумма данных по гр.7.

7.1.3 Расчет необходимого тех.персонала и рабочих

Таблица 7.1.4 – Расчет необходимого тех.персонала и рабочих

№ п/п	Виды ГИС	Затраты труда на единицу в чел-днях по СУНВ и СН	Затраты времени на полевых ГРР в расчетных единицах (т2 гр.11 по расчету)	Всего затрат труда на весь объем работ по расчету (гр. 3*гр.4)	Кол-во работников, чел. (гр.5 /на длит-ельность поле-вого сезона в сменах)
1	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***
1	КС ПС ГК	5,80 СУНВ и СН; Ч2; таб 10; стр 1; гр 3	10.603	61.497	1
2	КНДм	6,65 СУНВ и СН; Ч2; таб 10; стр 1; гр 4	1.745	11.604	1
3	Всего	-	-	-	2

7.1.4 Расчет затрат времени на переезд персонала к месту работ и обратно

В соответствии со СУСН представлено:

- расчет затрат времени на переезд персонала к месту работ и обратно;

- расчет по транспортировке грузов хозяйственным транспортом;

- расчет потребного количества транспортных средств для перевозки грузов;

- расчет объемов грузоперевозок по маршрутом перевозок и определений среднего расстояния перевозок.

Таблица 7.1.5 – Расчет затрат времени на переезд персонала к месту работ и обратно

№ п/п	Наименование маршрута	Количество людей	Расстояние в км	Затраты времени в чел-днях	
				На 1 чел в днях СУСН «СТ» т 27	На все количест-тво людей по расчету (гр.3*гр5)
1	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***
1	База - участок работ	4	5	1	4
2	Участок работ - база	4	5	1	4
3	Всего	-	-	-	8

*Примечание к таблице 7.1.5

Графа 2 – заполняется в две строки, где указывают пункты отправления и назначения работников (туда и обратно).

Графа 3 – данные из табл.7.1.4 стр.5.

Графа 4 – данные из карты местности района работ.

Графа 5 – по справочнику СОУСН «Собственный транспорт» т.27

Графа 6 – произведение гр.3 на гр.5.

Строка «Всего» - сумма пр.гр.6.

7.1.5 График времени работ по видам

Таблица 7.1.6 – Расчет по транспортировке грузов хозяйственным транспортом

№ строки по СУСН «СТ»	Вид работ и условия производства (с гр. А по гр.8- данные по СУСН «СТ»	Масса грузов на произв. единицу (отряд бригада)			Масса грузов на расчетную единицу (отр-мес)				
		Всего	В том числе		Всего	В том числе			
			Трансп. средства	Прочие грузы		ВВ и СВ	ГСМ	Прочие грузы	Вода

Продолжение таблицы 7.1.6

А	*Б*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
276	ГИС в скважинах на уран со станцией «КОБРА»	10,67	6,46	4,21	0,99	-	0,91	0,07	-

Кол-во производ. единиц по расчету (отр. - бригад)	Кол-во расчет. единиц (отр-мес) по расчет. полевых работ	Масса грузов на все кол-во производ. единиц			Масса грузов на все кол-во расчетных единиц					
		Всего (гр.1* гр.9)	В т ч		Всего	В том числе			вода	Всего
			трансп. ср-ва (гр.2* гр.9)	прочие грузы (гр.3* гр.9)		ВВ и СВ	ГСМ	прочие грузы		
9	***10***	***11***	***12***	***13***	***14***	***15***	***16***	***17***	***18***	***19***
1	0,762	10,670	6,460	4,21	0,754	-	0,693	0,053	-	8.045

*****Примечание к таблице 7.1.6

Графы А,Б, 1-8 заполняются в соответствии со справочником «Собственный транспорт». Таб.30; стр.278

Графа 9 – соответствующее значение берется из табл.7.2 гр.11 и делится на число дней в полевом сезоне (5 месяцев, то 127 рабочих дней).

Графа 10 – то же значение из табл.2 гр.11 делится на число рабочих дней в месяце – 25,4.

Графа 11 – произведение данных гр.1 на гр.9.

Графы 12,13 – произведение гр.2, 3 (соответственно) на гр.9.

Графа 14 – произведение гр.4 на гр.10.

Графы 15,16,17 – произведение гр.5, 6, 7 на гр.10.

Графа 18 – произведение гр.8 на гр.10.

Графа 19 – сумма граф 11, 14, 18.

Строка «Всего» заполняется в тех графах, где стоит (11,12,13,14,15,16,17,18,19).

7.1.6 Расчет объема грузоперевозок в тонно/км по маршрутам перевозок и определение среднего расстояния перевозок.

Таблица 7.1.7 – Расчет объема грузоперевозок и определение среднего расстояния перевозок

№ п/п	Наименование грузов	Пункты перевозок	Расстояние, км	Вес груза, т	Объем грузоперевозок, т-км (гр.4*гр.5)	Класс груза и вид транс.	Расчет среднего расстояния как средневзвешенной величины.
1	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***	***8***
1	Транспортные средства	База - участок	5	6,460	32,300	-	5
2	ГСМ	База - участок	5	0,693	3.465	-	
3	Прочие грузы	База - участок	5	4,21	21,050	-	
8	Итого	-	15	11,363	56.815	-	-
9	Трансп. Средства	Участок – база	5	6,460	32,300	-	-
10	Прочие грузы	Участок – база	5	4,21	21,050	-	-
11	Итого	-	10	10,670	53,350	-	-
12	Всего	-	25	22,033	110,165	-	-

*Примечание к таблице 7.1.7

Графа 2 – дается полный перечень перевозимых грузов в направлении туда и обратно, т.е. что везется только на участок работ, и что также возвращается назад.

Графа 3 – указываются пункт отправления и пункт назначения грузов.

Графа 4 – указываются по карте соответствующее расстояние.

Графа 5 – из табл.7.1.6, строка «Всего» - масса соответствующего груза.

Здесь также учитываются грузы, чей вес не нормируется в справочнике, т.е. продовольственные товары и прочее указанные в расчетах массы грузов, не нормируемых справочником.

Графа 6 – произведение гр.4 и гр.5.

Строка «Всего» - суммы по гр.5 и гр.6.

7.1.7 Расчет потребного количества транспортных средств для перевозки грузов

Таблица 7.1.8 – Расчет потребного количества транспортных средств для перевозки грузов

№ п/п	Вид транспорта	Средневзвешенное расстояние, км	Общий вес грузов, т	Грузоподъемность, т, по СУСН «С.Т.»	Норма времени в маш-сменах на 100 т груза по СУСН «С.Т.»	Всего машино-смен
1	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***
	Автомобиль	5	22,033	до 1	25,050	5,600

Количество транспортных средств 5,600 / 152,4 = 0,037 = 1 машина

*Примечание к таблице 7.1.8

Графа 2 – указывается автомобиль.

Графа 3 – подсчитанное средневзвешенное расстояние перевозок. Данные даны в

таб.7.1.7 гр.8.

Графа 4 – данные из таблицы 7.1.7 гр.5, стр. «Всего».

Графа 5 – по справочнику «Собственный транспорт» (т.1) выбирается самостоятельно.

Графа 6 – по справочнику «Собственный транспорт» (т.1).

Графа 7 – значение рассчитывается следующим образом: (гр.5 · гр.3) : 100

Количество транспортных средств рассчитывается следующим образом:

гр.6(т8.5) : 25,4 · длит.полевого сезона в месяца

7.1.8 Календарный график выполнения работ

Таблица 7.1.9 – Календарный график выполнения работ

№ п/п	Наимено-вание работ	Затраты времени отр-см бр-дни	Кол-во отр. бр.	Кол-во мес. работы	**январь**	**февраль**	**март**	**апрель**	**май**	**июнь**	**Июль**	**август**	**сентябрь**	**октябрь**	**ноябрь**	**декабрь**
1	Проектирование			1,5												
2	Организ. раб-ы			0.5												
3	**Полевые раб-ы:**															
3.1	КС, ПС, ГК	10.603	1	3,0												
3.3	КНД-м	1.745	1	1,5												
4	Ликвид. работы			0,5												
5	Камер. работы	0,233		2,0												

*Примечание к таблице 7.1.9

В графе 3 по полевым работам указываются сведения из т.7.2 гр.11, по камеральным работам – из т.7.3 гр.7.

В графе 4 – для полевых работ – данные из т.7.1.6 гр.9.

В графе 5 – число месяцев работы

В графах 6-17 отрезками прямых линий строится график параллельно-последовательного выполнения запроектированных работ.

7.2 Сметная часть

7.2.1. Смета на производство геофизических работ

Расчет стоимости на проектно-сметные работы выполняется на основании данных организации, составляющей проектно-сметную документацию.

Таблица 7.2.1 – Сводная смета (Форма СМ-1)

№ п/п	Наименование работ и затрат	Полная сметная стоимость, тенге
1	2	3
I	**Собственно ГРР**	**54 426 476, 7**
II	**Сопутствующие работы**	**86 554 038**
1	Строительство временных зданий и сооружений 5% от итого полевых работ	4 698 900
2	Транспортировка грузов и персонала 15 % от итого полевых работ	14 096 700
3	Полевое довольствие 46,4% от итого полевых работ	43 605 792
4	Производственные командировки 2,7% от итого полевых работ	2 537 706
5	Премии и доплаты 8%	7 518 240
6	Резерв 10% от итого собственно ГРР	9 397 800
7	Охрана труда 5% от полевых работ	4 698 900
	Всего	**140 980 514, 7**
	НДС 12%	16 917 661,8
	Всего с учетом НДС	**157 898 176,5**

7.2.2 Расчет сметной стоимости по видам работ

Таблица 7.2.2 – Сводный сметно-финансовый расчет

№ п/п	Наименование видов работ и затрат	Ед.изм.	Объем работ	Сметная стоимость единицы работ, тенге	Общая сметная стоимость работ, тенге
1	2	3	4	5	6
А	**Собственно ГРР**				
1	Проектирование и пред полевая подготовка	мес	1	575 000	**575 000**
	Геофизические работы				
1.1	ГК+КС+ПС	пог.м	80400	499	40 119 600
1.2	КНД-м	пог.м	3600	3258	11 728 800
	Итого геофизические работы	–	–	–	**52 423 400**
II	Организация полевых работ 1 %	тенге	–	–	939 780
III	Ликвидация полевых работ 0,8%	тенге	–	–	751 824
IV	Камеральные работы	мес.	0,6	519 121,1	311 472,66
	Итого собственно ГРР	–	–	–	**54 426 476,7**
Б	**Сопутствующие работы**				
1	Строительство временных зданий и сооружений 5% от итого полевых работ	тенге	-	-	4 698 900
2	Транспортировка грузов и персонала 15 % от итого полевых работ	тенге	-	-	14 096 700
3	Полевое довольствие 46,4% от итого полевых работ	тенге	-	-	43 605 792
4	Производственные командировки 2,7% от итого полевых работ	тенге	-	-	2 537 706
5	Премии и доплаты 8%	тенге	-	-	7 518 240

Продолжение таблицы 7.2.2

6	Резерв 10% от итого собственно ГРР	тенге	-	-	9 397 800
7	Охрана труда 5% от полевых работ	тенге	-	-	4 698 900
	Итого сопутствующие работы	тенге	-	-	**86 554 038**
	Всего по смете	-	-	-	**140 980 514, 7**

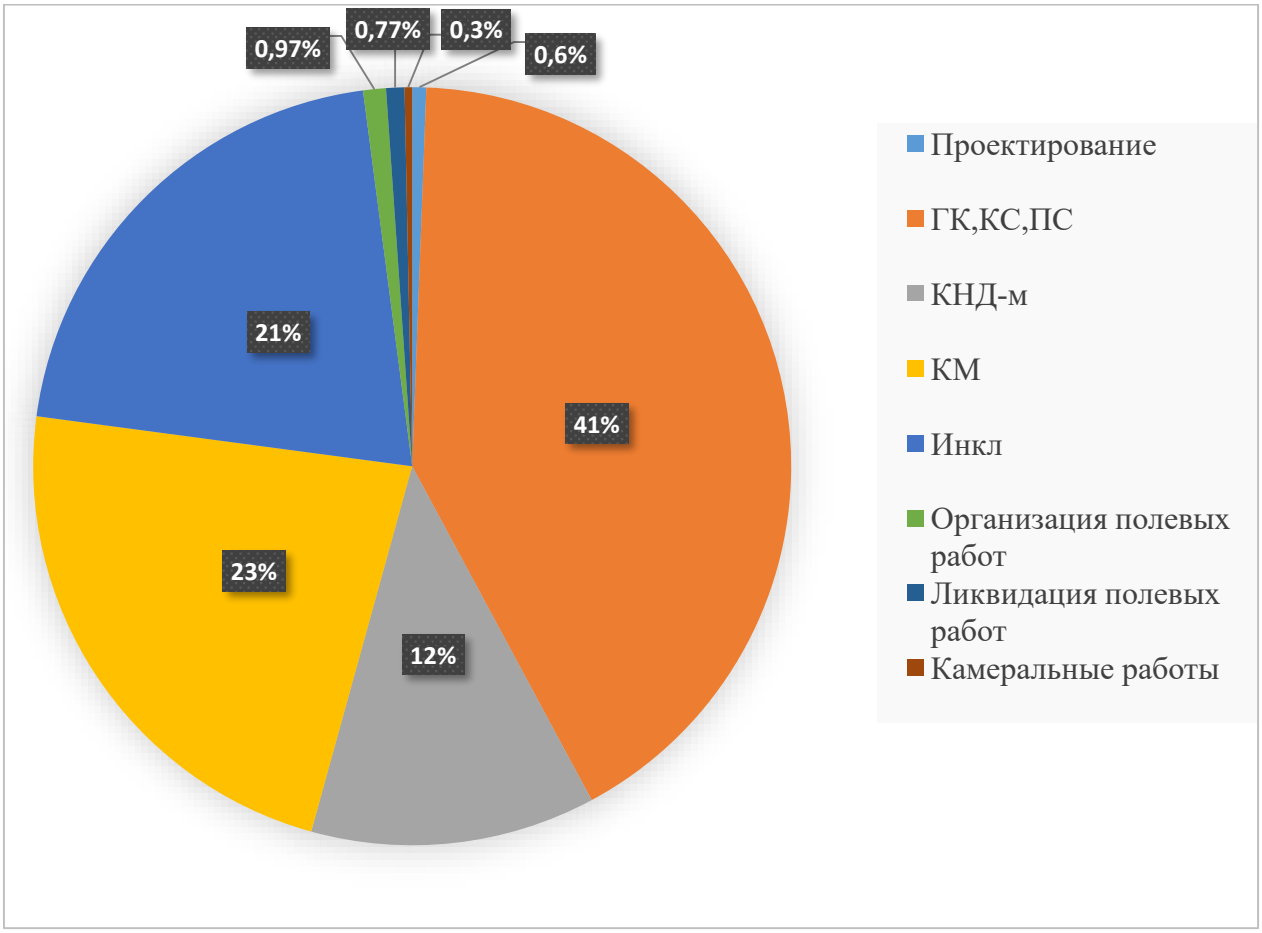

Рисунок 7.1 – Структура затрат денежных средств на геофизические работы

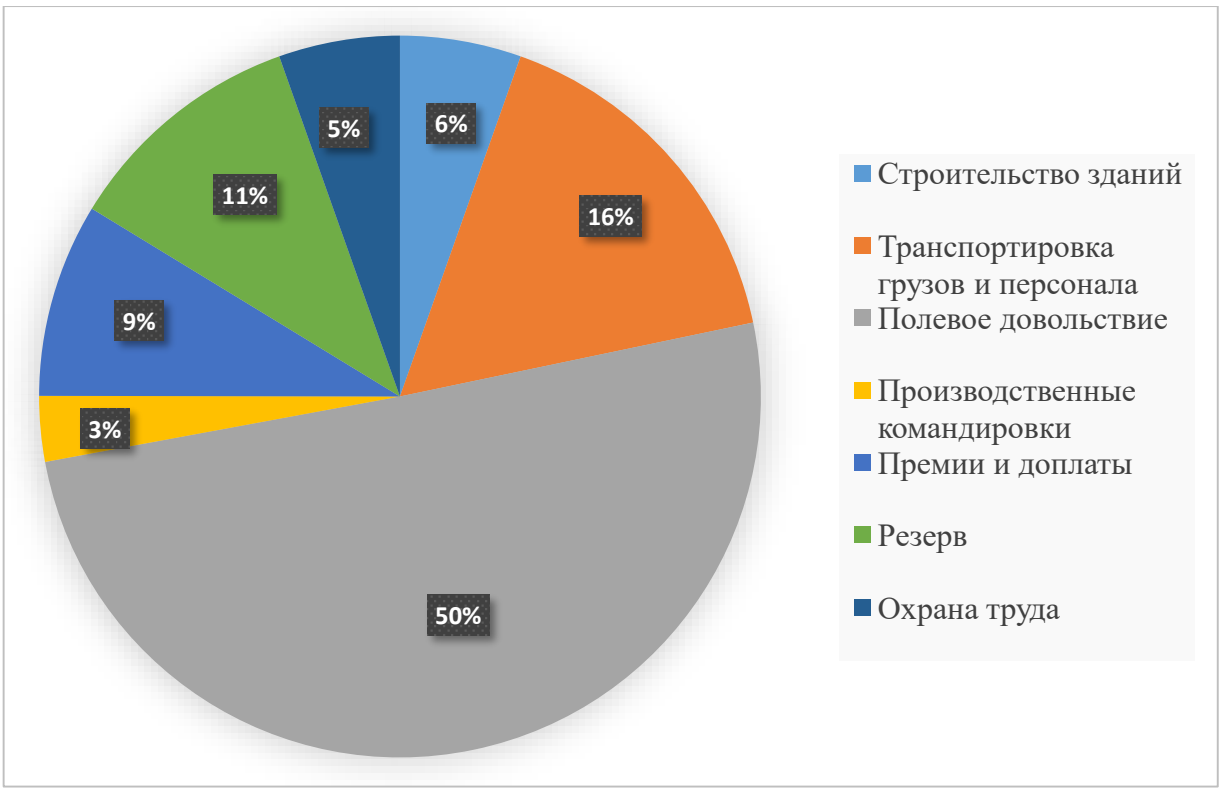

Рисунок 7.2 – Структура затрат денежных средств на сопутствующие работы

Анализируя данные о затратах на геофизические работы (Рисунок 7.1), можно сделать вывод, что наибольших затрат в силу своего объёма, требует первичный комплекс (ГК, КС, ПС). Минимальных затрат требуют камеральные работы. Из данных о затратах на сопутствующие работы (Рисунок 7.2), следует, что полевое довольствие будет требовать максимальных затрат, это связано с большой численностью штата. На производственные командировки необходимо минимум затрат, так как основные виды работ проводятся на территории месторождения.

Таким образом, затраты на выполнение геофизических исследования скважин с целью детальной разведки уранового месторождения Акдала (Южный Казахстан) составляют **157 898 176,5** (сто пятьдесят семь тысячи восемьсот девяносто восемь с половиной) тенге.

157 898 176,5 тенге = **26 316 362,744** рублей

8 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

8.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Производство работ будет осуществляться на территории Республики Казахстан, поэтому ниже по разделу в дипломном проекте приведен перечень действующих нормативных документов, которые при производстве работ обязательны к применению:

- Экологический Кодекс Республики Казахстан за №212-III.[11]

- СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» [10];

- СНиП РК 2.02-05-2009* «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [12];

- Закон Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V «О гражданской защите». [13]

- Санитарно-эпидемиологические правила и нормы «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию зон санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения» утвержденные приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 18 февраля 2005 года №63.[14]

- Правила устройства электроустановок РК утвержденные Приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 230.

Общие организационные вопросы обеспечения безопасности применимые к данному дипломному проекту:

1. Все рабочие должны быть обучены, сдать экзамены по технике без-опасности применительно к профилю работы.

2. Рабочие, связанные с повышенной опасностью работ (бурильщики и их помощники, шоферы и др.) допускаются только при наличии удостоверения об окончании специальных курсов о проверке знаний правил техники безопасности, инструкций и правил технической эксплуатации и прошедшие по безопасным методам труда.

3. На всех применяемых грузоподъемных машинах и механизмах необходимо сделать надписи об их предельной грузоподъемности, не превышающей паспортную. Узлы, детали и приспособления повышенной опасности должны быть окрашены в соответствующие цвета, согласно ГОСТу 12.4.026-2015 стандартов безопасности и иметь предупреждающие знаки безопасности. [15]

4. В каждом отряде и участке должны быть обучены работники по обслуживанию газовых установок и назначено приказом лицо, ответственное за газовое хозяйство.

5. Работники, вновь принятые на работу или переведенные с других видов работ, должны пройти медицинский осмотр, принять при необходимости соответствующие прививки с учетом профиля и условий их работы.

6. Вновь принятые работники допускаются к самостоятельной работе после вводного инструктажа на рабочем месте, обучения приемам работы и проверки знаний по Т.Б, применительно к профилю выполняемой работы

7. Все работники должны быть обучены оказанию первой медицинской помощи, уметь наложить повязку, жгут, шину, делать искусственное дыхание, правильно транспортировать пострадавшего и т.д.

8. Прием на работу в геологоразведочные организации лиц моложе 18 лет запрещается.

9. В данном районе присутствует опасность заражения клещевым энцефалитам, поэтому в весенне-летний период, работники, занятые на полевых работах, должны иметь противоэнцефалитные прививки.

До начала полевых работ весь персонал отряда должен быть ознакомлен с условиями производства полевых работ и правилами техники безопасности (ТБ). Результаты проверки полученных знаний и навыков оформляют в журнале регистрации обучения и всех видов инструктажа по ТБ.

8.2 Производственная безопасность

8.2.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов

Возможные опасные и возможные вредные производственные факторы при проведении определенных видов полевых, лабораторных и камеральных работ на участке работ водозабора Смычка и в камеральном помещении, оценены по межгосударственному стандарту ГОСТ 12.0.003-2015 [16] и представлены в Таблице 4.1.

Таблица 8.1 – Возможные опасные и возможные вредные факторы при проведении полевых, лабораторных и камеральных работ

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ			Нормативные документы
	Полевой	Лабораторные исследования	Камеральный	
1.Отклонение показателей микроклимата	+	+	+	ГОСТ 12.1.012-2004 [18] ГОСТ 12.2.003-91 [17] ГОСТ 12.4.125-83 [19] ГОСТ 12.4.011-89 [20] ГОСТ 12.1.019-2017 [21] ГОСТ 12.1.030-81 [22] СН 2.2.4/2.1.8.556-96 [23] ГОСТ 12.1.007-76 [24] ГОСТ 12.1.005-88 [25] ГОСТ 12.1.004-91 [26]
2. Превышение уровня шума	+	+	+	
3. Отсутствие или недостаток естественного света		+	+	
4. Тяжесть физического труда		+	+	
5. Электромагнитные излучения	+	+	+	СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [34]
6. Поражение электрическим током	+	+	+	Правила устройства электроустановок РК утвержденные Приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 230. [27]
7. Воздействие химических веществ (хлор)	+			Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности производств хлора и хлорсодержащих сред" [28]

8.2.2 Обоснование мероприятий по снижению уровней воздействия опасных и вредных факторов на исследователя и работающего

В рамках дипломного проекта планируется работа, как исследователя (численное моделирование в ПО PMWIN), так и работающего (бурение эксплуатационных скважин).

1. *Отклонение показателей микроклимата*

На открытом воздухе

Полевые работы должны быть проведены в весенне-летний период. В целях предотвращения перегрева человека на открытом воздухе на участке водозабора Смычка, в границах которой будут проводится обследование и бурение скважин, предусматривается сооружение навеса. Одежда работников: легкая, свободная, светлых тонов. Допустимые величины показателей микроклимата на открытом воздухе в теплый период года указаны в таблице 4.2. Параметры микроклимата нормируются Р 2.2.2006-05 [29]. Для открытых территорий и холодных помещений в холодный период года нижняя граница температуры относительно неподвижного воздуха, при повышении скорости ветра на каждые 1 м/с абсолютное значение температуры должно уменьшаться на 2,2^{0}С.

Таблица 8.2 – Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственного помещения

Период года	Категории работ по уровню энерготрат, Вт	Температура воздуха, °С		Темпе-ратура поверх-ностей, °С	Относитель-ная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	
		диапазон ниже оптимальных величин	диапазон выше оптимальных величин			для диапазона температур воздуха, ниже оптимальных величин, не более	для диапазона температур воздуха, выше оптимальных величин, не более
Теплый	Iа (до 139)	21,0-22,9	25,1-28,0	20,0-29,0	15-75	0,1	0,2
	Iб (140-174)	20,0-21,9	24,1-28,0	19,0-29,0	15-75	0,1	0,3
	IIа (175-232)	18,0-19,9	22,1-27,0	17,0-28,0	15-75	0,1	0,4
	IIб (233-290)	16,0-15,9	21,1-27,0	15,0-28,0	15-75	0,2	0,5
	III(более 290)	15,0-17,9	20,1-26,0	14,0-27,0	15-75	0,2	0,5

В помещении

Комфортный микроклимат в помещении создают при помощи отопления и вентиляции. Оптимальные и допустимые нормы микроклимата для работ разной категории тяжести указаны в ГОСТ 12.1.005-88 [25], СанПиН 2.2.4.548-96 [33].

Интенсивность теплового облучения работающих на ЭВМ от нагретых поверхностей технологического оборудования, осветительных приборов, инсоляции на постоянных и непостоянных рабочих местах не должна превышать 35 Вт/м^2 при облучении 50 % поверхности человека и более согласно СанПиН 2.2.4.548-96. В теплый период года температура рабочих мест должна быть в пределах 18 – 24^{0}С.

2. *Превышение уровней шума*

Шум может создаваться работающим оборудованием (буровой установкой, преобразователями напряжения). Предельно допустимые значения, характеризующие шум, регламентируются в ГОСТ 12.1.003-2014 [30]. При проведении буровых работ уровень звука не должен превышать 80 дБА.

Основные мероприятия по борьбе с шумом следующие: виброизоляция оборудования с использованием пружинных, резиновых и полимерных материалов, экранирование шума преградами, использование средств индивидуальной защиты против шума (ушные вкладыши, наушники и шлемофоны) согласно ГОСТ 12.1.029-80 [31].

3. *Отсутствие или недостаток естественного света*

На лабораторном и камеральном этапах

Планируется выполнить значительный объем работ на ЭВМ в ПО PMWIN, поэтому ниже приведена подробная информация по этому виду работ. Камеральные работы проводились на территории ГКП «Семей Водоканал» по адресу ул.Каржаубайулы, 249, г.Семей, Республика Казахстан.

По источнику излучения светового потока различают естественное, искусственное и совместное освещение.

Рабочее место инженера при камеральных работах должно освещаться естественным и искусственным освещением.

При работе на ЭВМ, как правило, применяют одностороннее боковое естественное освещение. Причём светопроёмы с целью уменьшения солнечной инсоляции устраивают с северной, северо-восточной или северо-западной ориентацией. Если экран дисплея обращен к оконному проёму, необходимы специальные экранирующие устройства, снабжённые светорассеивающими шторами, жалюзи или солнцезащитной плёнкой.

Согласно специализированной оценке условий труда показатели освещенности помещения соответствуют допустимым нормам.

4. *Тяжесть физического труда*

При анализе мышечной деятельности различают два вида работы: статическую и динамическую. Динамическая работа связана с перемещением груза вверх и вниз и сопровождается сокращением отдельных мышц.

Статическая работа при неправильной позе может вызвать искривление позвоночника. Динамическую и статическую нагрузку характеризует такой показатель физического труда, как тяжесть. По тяжести труда различают несколько категорий, характеристики которых приведены в Р 2.2.2006-05. Работы на полевом этапе исследований для бурения скважин относятся ко 2 классу (допустимые условия труда).

Для облегчения тяжелого физического труда используют различные машины, обеспеченные системой органов управления, чередования режимов труда и отдыха. Согласно специализированной оценке условий труда характеристики трудового процесса при работах соответствуют допустимым значениям.

5. *Электромагнитные излучения*

Уровни допустимого облучения определены в СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [34]. Нормативными параметрами в диапазоне частот 60 кГц – 300 МГц являются напряженности электрического Е и магнитного Н поля.

Временные допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ (персональная электронно-вычислительная машина) представлены в Таблице 8.3.

Таблица 8.3 – Временные допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ

Наименование параметров	Диапазон частот	ВДУ ЭМП
Напряженность электрического поля	5 Гц – 2 кГц	25 В/м
	2 кГц – 400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	5 Гц – 2 кГц	250 нТл
	2 кГц – 400 кГц	25 нТл
Поверхностный электростатический потенциал экрана видеомонитора		500 В

К мероприятиям по обеспечению безопасности условий труда при работе на ЭВМ относят защиту расстоянием, временем, средствами индивидуальной защиты. Организация безопасной работы на ПЭВМ регламентирована СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.

К организации и оборудованию ПЭВМ предъявляют следующие требования:

– рабочее место располагается так, чтобы естественный свет падал сбоку, преимущественно слева;

– окна в помещении должны быть оборудованы жалюзи или занавесками;

– расстояние между рабочими столами и видеомониторами должно быть не менее 2-х метров, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов не менее 1,2 метров;

– монитор должен находиться на расстоянии 60 – 70 сантиметров, на 20 градусов ниже уровня глаз.

– Согласно специализированной оценке условий труда уровни ЭМП в помещении при работе с ЭВМ соответствуют допустимым нормам.

6. Поражение электрическим током

В полевых условиях возможным опасным фактором является работа с электрооборудованием (передвижная электростанция) в сырую погоду,

особенно в грозу. Для защиты от прямых ударов молний применяются молниеотводы. Запрещается во время грозы производить работы на буровой установке, а также находиться на расстоянии ближе 10 м от заземляющих устройств грозозащиты, согласно ГОСТ 12.1.019-2017 [21].

Причинами поражения электрическим током при проведении буровых работ могут быть:

− случайное прикосновение;

− появление напряжения на корпусе электрооборудования;

− появление напряжения на отключенных токоведущих частях;

− напряжение шага.

Во избежание электротравм следует проводить следующие мероприятия:

– ежедневно перед началом работы проверять наличие, исправность и комплектность диэлектрических защитных средств (диэлектрические перчатки, боты, резиновые коврики, изолирующие подставки) согласно ГОСТ 12.04.011-89 [20];

– работа генератора и других источников тока должна производиться под непосредственным наблюдением обслуживающего персонала или при принятии надлежащих мер предосторожности (ограждения, охрана и т.д.);

– все технологические операции, выполняемые на приёмных и питающих линиях, должны проводиться по заранее установленной и утвержденной системе команд, сигнализации и связи. Запрещается передавать сигналы путём натяжения провода. Включение и другие коммутации источников питания могут проводиться только операторами установок;

7. Воздействие химических веществ (хлор)

Склады на водозаборе Смычка и хлораторная является потенциальным вредным и опасным источником для всех работников прилегающей территории. Поэтому ниже описаны основные меры для обеспечения условий труда.

Жидкий хлор - жидкость янтарного цвета с резким удушающим запахом, раздражающим дыхательные пути, - обладает высокой токсичностью. По степени воздействия на организм человека относится к высокоопасным веществам.

Персонал, производящий слив жидкого хлора, должен проходить специальный инструктаж; рабочие должны быть обеспечены фильтрующими противогазами (на случай аварии), защитными герметичными очками, резиновыми перчатками и прорезиненными фартуками.

На дверях помещения хлораторной установки должны быть знаки безопасности: «Осторожно! Ядовитые вещества» и «Работать с применением средств защиты органов дыхания!».

Прежде чем персонал войдет в помещение, должна быть включена вентиляция. Запрещается в помещении склада хлора и хлораторной установки выполнять работы, не связанные с обслуживанием этой установки, и работы с применением открытого огня. Все рабочие места в помещениях склада с хлором и хлораторной установки должны быть снабжены инструкциями с обязательным описанием в них свойств хлора и способов защиты от отравления хлором, а также действий персонала при аварийных ситуациях.

При всех работах, связанных с утечкой хлора, персонал обязан пользоваться противогазами. [28]

В рамках дипломного проекта запроектировано бурение скважин и опытно-фильтрационные работы, которым соответствуют возможные факторы: превышение уровня шума и поражение электрическим током. Далее в разделе приводится общая техника безопасности при проведении данных работ.

Техника безопасности при буровых работах

Планируется бурение 14 эксплуатационных скважин, поэтому ниже приводятся основные требования при выполнении буровых работ:

1. При производстве буровых работ руководствоваться «Правилами безопасности при геологоразведочных работах», а также утвержденными типовыми инструкциями по технике безопасности [32];

2. Работы по бурению скважин могут быть начаты при наличии геолого-технического наряда, наряда-задания, документации по техники безопасности и пусковой документации;

3. Во время работы буровых станков запрещается:

а) переключать скорости лебедки и вращателя, а также переключать вращение с лебедки на вращатель и обратно до их полной остановки;

б) заклинивать рукоятки управления машин и механизмов;

в) производить замер вращающейся ведущей трубы (квадрата).

4. Во время спускоподъемных операций запрещается:

а) работать на лебедке с неисправными тормозами;

б) стоять в непосредственной близости от спускаемых (поднимаемых) труб и элеватора;

в) спускать трубы с недовернутыми резьбовыми соединениями;

г) проверять или чистить резьбовые соединения без защитных рукавиц.

5. При эксплуатации компрессорных установок необходимо строго выполнять требования «Правил устройства и эксплуатации воздушных компрессоров и воздухопроводов»;

6. ГСМ должны хранится на безопасном расстоянии, но не менее чем 30м. от буровой. Место хранения ГСМ обваловывается.

Техника безопасности при опытно-фильтрационных работах

При производстве опытно-фильтрационных работ руководствоваться «Правилами безопасности при геологоразведочных работах», а также действующими инструкциями по технике безопасности [32].

В рамках дипломного проекта проектируется выполнение опытных откачек, поэтому в ходе работ необходимо:

1. Оборудование и механизмы для опытных откачек должны устанавливаться на площадке в соответствии с техническими требованиями их эксплуатации;

2. Рабочая площадка должна быть спланирована, расчищена, и иметь удобные подходы;

3. Верхний край колонны обсадных труб, которой закреплена скважина, не должен иметь зазубрин или режущих кромок;

При отводе воды шлангом конец шланга должен быть закреплен. Вода из скважины по трубопроводу или шлангу должна отводиться за пределы рабочей площади. При этом должна исключаться возможность затопления или размыва дорог, жилых и производственных помещений и пр.

4. Запрещается производить опытные откачки из скважин, с незакрепленными устьями. При откачках скважин, начинающихся шурфами, устья выработок должны быть перекрыты прочными щитами.

5. Запрещается производить спуск и подъем гидрогеологических приборов, уровнемеров и хлопушек без направляющего ролика;

6. При откачках в ночное время рабочее место должно быть освещено в соответствии с «Нормами освещенности буровых установок»;

8.3 Экологическая безопасность

В данном подразделе рассмотрены выбросы вредных веществ от источников на период производства работ по обследованию водозабора Смычка и бурению скважин. До начала строительства необходимо выполнить подготовку строительных площадок: ограждение участка застройки, обустройство временных зданий. Аварийные и залповые выбросы вредных веществ на объекте отсутствуют.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха в период производства и буровых работ являются:

- земляные работы
- сварочные работы
- выбросы от работающей автотехники

- бурение скважин

В качестве мероприятий, направленных на снижение негативного воздействия *на атмосферный воздух* в период производства строительных работ проектом предусматривается:

- проведение большинства строительных работ за счет электрифицированного оборудования, работа которого не будет связана с загрязнением атмосферного воздуха;
- осуществление строительных работ с применением процесса увлажнения пылящих материалов;
- заправка ГСМ автотранспорта на специализированных автозаправочных станциях;
- сокращение или прекращение работ при неблагоприятных метеорологических условиях.

С целью охраны *территории водоохраной зоны* водозабора Смычка и полосы предусмотрен сбор образующихся ТБО, огарки сварочных электродов, строительного мусора, с дальнейшим вывозом по договору на полигон ТБО. С целью снижения негативного влияния отходов на окружающую среду необходимо вести четкую организацию сбора, хранения и отправку отходов в места утилизации.

С целью снижения негативного воздействия на *литосферу* при проведении строительных работ и в период эксплуатации необходимо предусмотреть следующие технические и организационные мероприятия:

- проезды и площадки предусмотрены с твердым маслобензостойким покрытием;
- организация контроля за водопотреблением и водоотведением;
- исключить сброс на рельеф местности всех видов сточных вод;

8.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Возможной чрезвычайной ситуацией при работе с ПЭВМ при проведении камеральных работ для моделирования является пожар

(например, короткое замыкание проводки). Действия в результате возникших ЧС:

1. Оповещение людей о пожаре, которое осуществляется с помощью подачи звуковых и (или) световых сигналов во все помещения здания одновременную с постоянным или временным пребыванием людей (1-й тип оповещения - звонки, тонированный сигнал);

Число пожарных оповещателей, их расстановка и мощность должны обеспечивать необходимую слышимость во всех местах постоянного или временного пребывания людей. Пожарные оповещатели не должны иметь регуляторы громкости и должны подключаться к сети без разъемных устройств.

2. На объекте с массовым пребыванием людей разрабатывают планы эвакуации людей на случай возникновения пожара. Планы эвакуации в первую очередь предназначены для обслуживающего персонала, который должен организовать движение людей из опасной зоны к наиболее безопасным выходам.

3. Каждый гражданин при обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры) обязан:

- немедленно сообщить об этом по телефону 101 в единую службу спасения (при этом необходимо сообщить адрес объекта, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию);

- принять по возможности меры по эвакуации людей, тушению пожара и сохранности материальных ценностей.

4. По прибытию пожарного подразделения руководитель предприятия (или лицо, его заменяющее) обязан проинформировать РТП (руководитель тушения пожара) о конструктивных и технологических особенностях объекта, прилегающих строений и сооружений, количества и пожароопасных свойствах хранимых и применяемых веществ, материалов, изделий и других сведениях, необходимых для успешной ликвидации пожара, а также организовать привлечение сил и средств объекта к существованию

необходимых мероприятий, связанных с ликвидацией пожара и предупреждения его развития.

Действия при аварии с выбросом хлора

При получении информации об аварии нужно:

1. Защитить органы дыхания и поверхность тела. Лицо, нос и рот можно защитить с помощью противогазов всех типов, марлевой повязки, смоченной водой или 20 % раствором соды (1 чайная ложка на стакан воды). Средством защиты кожи может послужить любая накидка.

2. Покинуть район аварии в направлении, указанном в сообщении. Вне помещения выходить из зоны химического заражения следует в сторону, перпендикулярную направлению ветра. Избегать перехода через туннели, овраги и лощины, так как в низких местах концентрация хлора будет выше.

3. Если из опасной зоны выйти невозможно, нужно остаться в помещении и произвести его герметизацию: плотно закрыть окна, двери, вентиляционные отверстия, уплотнить щели в окнах и на стыках рам. Нельзя укрываться на первых этажах многоэтажных зданий и в подвальных помещениях.

4. Оказавшись вне опасной зоны, нужно снять верхнюю одежду и оставить её на улице.

5. Принять душ, промыть глаза и носоглотку.

6. Наблюдать за своим самочувствием, при первом появлении признаков отравления обратиться к врачу.

Пострадавшего от отравления хлором нужно как можно быстрее вынести из опасной зоны. При транспортировке пострадавший должен быть в горизонтальном положении.

В ожидании медицинской помощи рекомендуется действовать согласно инструкциям.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящим проектом предусмотрено проведение геофизических исследований скважин в пределах месторождения Акдала. Детально изучены геология и стратиграфия местности, данные по изученности предыдущих лет.

В разделе специальной части был изучен объект исследования и применяемые методы, а также аппаратура и оборудования. Проектом было предусмотрено проведение следующих методов каротажа; гамма-каротаж (ГК); каротаж методом мгновенных деления нейтронов (КНД-м); электрические методы (КС, ПС).

Данный комплекс геофизических исследований скважин, применяемый на этапе эксплуатации урана позволяет решить следующие задачи: литологическое расчленение разреза, определение параметров рудных тел, выделение фациальных разностей проницаемых пород продуктивного горизонта, определение границ верхнего, нижнего и промежуточных водоупоров, прямое определение концентраций урана в разрезе скважины.

На каждом этапе от исполнителя работ ожидается соблюдение требований изложенных в данном разделе. Т.к. несоблюдение техники безопасности, неправильная организация рабочего места и иные нарушения в процессе производства работ могут повлечь опасные последствия для жизни и здоровья человека.

Для обеспечения производственной и экологической безопасности, необходимо формировать устойчивые механизмы социальной ответственности на рабочих местах и особое внимание уделять контролю над их работой.

В результате проведения геофизических работ были выполнены все поставленные задачи и цели.

Список литературы

1.Дьяконов Д.И., Леонтьев Е.И., Кузнецов Г.С. «Общий курс геофизических исследований скважин»; Москва, 1984г.

2.Моисеев В.Н. «Применение геофизических методов в процессе эксплуатации скважин»; Москва, 1990г.

3.Дягилева А.И., Андриевич В.В. «Основы геофизических методов разведки»; Москва, 1987г.

4.А.Ф.Шакиров. « Каротаж, испытания, перфорация и торпедирования скважин» Недра 1972г.

5.«Методические рекомендации по комплексу геофизических методов исследования скважин при подземном выщелачивании урана»; Алматы, 2003.

6.Латышова М.Г. и др. «Обработка и интерпретация материалов геофизических исследований скважин»; Москва, 1975г.

7. «Техническая инструкция по проведению геофизических исследований в скважинах при подготовке к эксплуатации и эксплуатации пластово-инфильтрационных месторождений урана»; Алматы, 2005.

8. Руководящий документ «Техническая инструкция по проведению геофизических исследований и работ приборами на кабеле в урановых скважинах», Москва, 2001г.

9. «Инструкция по проведению КНД-м на месторождениях урана, отрабатываемых методом ПСВ» Алматы, 2001, НАК «КазАтомПром»

10. «Инструкция по проведению гамма-каротажа на месторождениях урана, отрабатываемых методом ПСВ» Алматы, 2001, НАК «КазАтомПром».

11. Техническое описание прибора КСП-60.

12. Техническое описание прибора ИЭМ-36

13. Техническое описание прибора КМ-2У.

14. Техническое описание аппаратуры АИНК-60.