

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

Инженерная школа природных ресурсов
 Направление подготовки (специальность) 21.05.03 Технология геологической разведки
 (Геофизические методы исследования скважин)
 Отделение геологии

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема работы
Комплекс геофизических исследований скважин для подсчета запасов на Павликовском месторождении

УДК 550.83:553.411(571.65)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2271	Еропкин Максим Владимирович		

Руководитель ВКР

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

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Рыжакина Т. Г.	Канд. э. н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Федорчук Ю. М.	Доктор т. н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Геофизические методы исследования скважин	Гусев Е. В.	К.г.-м.н., доцент		

Томск - 2023 г.

ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
<i>Универсальные компетенции</i>	
P1	Применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и инженерные знания в профессиональной деятельности
P2	Анализировать основные тенденции правовых, социальных и культурных аспектов инновационной профессиональной деятельности, демонстрировать компетентность в вопросах здоровья и безопасности жизнедеятельности и понимание экологических последствий профессиональной деятельности
P3	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности
<i>Профессиональные компетенции</i>	
P4	Идентифицировать, формулировать, решать и оформлять профессиональные инженерные задачи с использованием современных образовательных и информационных технологий
P5	Разрабатывать технологические процессы на всех стадиях геологической разведки и разработки месторождений полезных ископаемых, внедрять и эксплуатировать высокотехнологическое оборудование
P6	Ответственно использовать инновационные методы, средства, технологии в практической деятельности, следуя принципам эффективности и безопасности технологических процессов в глобальном, экономическом, экологическом и социальном контексте
P7	Применять знания, современные методы и программные средства проектирования для составления проектной и рабочей документации на проведение геологической разведки и осуществления этих проектов
P8	Определять, систематизировать и получать необходимые данные с использованием современных методов, средств, технологий в инженерной практике
P9	Планировать, проводить, анализировать, обрабатывать экспериментальные исследования с интерпретацией полученных результатов на основе современных методов моделирования и компьютерных технологий
P10	Эффективно работать индивидуально, в качестве члена команды по междисциплинарной тематике, а также руководить командой для решения профессиональных инновационных задач в соответствии с требованиями корпоративной культуры предприятия и толерантности
P11	Проводить маркетинговые исследования и разрабатывать предложения по повышению эффективности использования производственных и природных ресурсов с учетом современных принципов производственного менеджмента, осуществлять контроль технологических процессов геологической разведки и разработки месторождений полезных ископаемых



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

Инженерная школа природных ресурсов
Направление подготовки (специальность) 21.05.03 Технология геологической разведки
(Геофизические методы исследования скважин)

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

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломный проект

Студенту:

Группа	ФИО
3-2271	Еропкин Максим Владимирович

Тема работы:

Комплекс геофизических исследований скважин для подсчета запасов на Павликовском месторождении	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 19-63/С от 19.01.2023 г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:	3.06.2023 г
--	-------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе:	Геолого-геофизические материалы преддипломной практики (геология, данные работ ГИС, результаты интерпретации, материалы ГИС для специальной главы)
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Общие сведения об объекте исследования. 2. Геолого-геофизическая характеристика объекта исследования. 3. Анализ основных результатов ранее проведенных геофизических исследований. 4. Методические вопросы 5. Камеральные работы. 6. Методика подсчета запасов на павликовском месторождении 7. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение. 8. Социальная ответственность
Перечень графического материала	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обзорная карта (Магаданской область) 2. Стратиграфическая колонка.

	3. Принципиальная схема строения Тенькинского глубинного разлома. 4. Схема геологического строения и разрез месторождения Наталка 5. Внешний вид каротажного регистратора «Вулкан V3» 6. Внешний вид ИММН-42 7. Внешний вид ИГТ-42 8. Внешний вид ГКМ-43 9. Внешний вид ГГКМ-43 10. Пульт управления лебедкой геофизической 11. Блок регистрации данных 12. Каротажная диаграмма. 13. Графический пример гамма каротажа 14. Геокалькулятор. 15. Кривая с рассчитанной плотностью. 16. Пример данных LAS файла. 17. Каркасная модель рудных тел на участках проведения работ второго этапа 18. План размещения светильников на потолке. 19. План эвакуации
--	---

Консультант по разделам выпускной квалификационной работы

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Рыжакина Т. Г. доцент, к.э.н
Социальная ответственность	Федорчук Ю. М. профессор, д.т.н.

Срок сдачи студентом выполненной работы	03.06.2023
Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	02.03.2023

Задание выдал руководитель / консультант:

Должность	ФИО	Учена степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Ростовцев В. В.	К.г.-м.н.,		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2271	Еропкин Максим Владимирович		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3-2271	Еропкин Максим Владимирович

Школа	ИШПР	Отделение школы (НОЦ)	ОГ
Уровень образования	Специалитет	Направление/специальность	12.05.03 «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	Работа с информацией, представленной в российских и иностранных научных публикациях, аналитических материалах, статических бюллетенях и изданиях, нормативно-правовых документах.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Проведение предпроектного анализа. Определение целевого рынка и проведение его сегментирования. Выполнение SWOT-анализа проекта
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Определение структуры работы. Расчет трудоемкости выполнения работ. Подсчет бюджета исследования
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Рассчитать показатели финансовой эффективности, ресурсоэффективности и эффективности исполнения

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Оценка конкурентоспособности технических решений
2. Матрица SWOT
3. Альтернативы проведения НИ
4. График проведения и бюджет НИ
5. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	03.02.2023
---	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН	Рыжакина Татьяна Гавриловна	к.э.н.		03.02.2023

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2271	Еропкин Максим Владимирович		03.02.2023

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3-2271	Еропкин Максим Владимирович

Комплекс геофизических исследований скважин для подсчета запасов на Павликовском месторождении

Школа	ИШПР	Отделение школы (НОЦ)	ОГ
Уровень образования	Специалитет	Направление/специальность	12.05.03 «Технология геологической разведки»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения

Объект исследования – комплекс геофизических исследований скважин для подсчета запасов.
Область применения – золоторудное месторождение.
Рабочее место: офис с персональным компьютером.
Количество и наименование оборудования рабочей зоны: персональный компьютер, принтер, телефон мобильный.

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Производственная безопасность

1.1. Анализ выявленных вредных факторов

- Природа воздействия
- Действие на организм человека
- Нормы воздействия и нормативные документы (для вредных факторов)
- СЗ коллективные и индивидуальные

1.2. Анализ выявленных опасных факторов :

- Электробезопасность
- Пожаробезопасности

1. Вредные факторы:

- 1.1. Недостаточная освещенность;
- 1.2. Нарушения микроклимата, оптимальные и допустимые параметры;
- 1.3. Шум, ПДУ, СКЗ, СИЗ;
- 1.4. ЭМИ, ПДУ, СКЗ, СИЗ;

2. Опасные факторы:

- 2.1. Электроопасность; класс электроопасности помещения, безопасные номиналы I, U, R_{заземления}, СКЗ, СИЗ; Приведен расчет освещения рабочего места;
- 2.2. Пожароопасность, категория пожароопасности помещения, марки огнетушителей, их назначение и ограничение применения; Приведена схема эвакуации.

<p>2. Экологическая безопасность:</p> <ul style="list-style-type: none"> Выбросы в окружающую среду Решения по обеспечению экологической безопасности 	<p>Наличие промышленных отходов (бумага-черновики, вторцвет- и чермет, пластмасса, перегоревшие люминесцентные лампы, оргтехника) и способы их утилизации;</p>
<p>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</p> <p>1.перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения;</p> <p>2.разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;</p> <p>3.разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.</p>	<p>Рассмотрены 2 ситуации ЧС:</p> <p>1) природная – сильные морозы зимой, (аварии на электро-, тепло-коммуникациях, водоканале, транспорте);</p> <p>2) техногенная – несанкционированное проникновение посторонних на рабочее место (возможны проявления вандализма, диверсии, промышленного шпионажа), представлены мероприятия по обеспечению устойчивой работы производства в том и другом случае.</p>
<p>4. Перечень нормативно-технической документации.</p>	<p>– ГОСТы, СанПиНы, СНиПы</p>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	29.05.2023 г.
--	---------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ТПУ	Федорчук Ю.М.	д.т.н.		29.05.2023 г.

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2271	Еропкин Максим Владимирович		29.05.2023 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 103 страниц, 19 рисунков, 22 таблиц, 12 источников.

Ключевые слова: месторождение Павлик, месторождение золота, геофизические исследования скважин, каротаж, комплекс геофизических исследований.

Цель работы: на основе анализа результатов ранее проведенных геолого-геофизических исследований запроектировать комплекс геофизических исследований разведочной скважины на месторождении Павлик.

Объектом исследования является месторождение Павлик.

В процессе исследования проводилось обоснование комплекса ГИС в проектной скважине.

Для обоснования положения проектной скважины изучена геолого-геофизическая информация о геологическом строении и степень изученности месторождения.

В результате исследования анализ ранее выполненных геофизических исследований позволил, выбрать методы и обосновать геофизический комплекс для решения поставленных задач. Комплекс включает: гамма-гамма каротаж метод плотностной, гамма каротаж, инклинометрию.

Выбрана аппаратура для проведения запроектированных геофизических исследований, рассмотрены методики измерений, интерпретации полученных результатов и метрологическое обеспечение измерений.

В специальной части рассмотрена методика подсчета запасов на павликовском месторождении

Стоимость рассмотренного в ВКР комплекса методов на выполнение геофизического исследования скважин составляет 1 320 746,23 рублей.

На основе анализа вредных и опасных факторов, выявленных для геофизических работ, было определено действие этих факторов на организм человека и предложены средства защиты. Рассмотрены меры безопасности в чрезвычайных ситуациях и охраны окружающей среды.

ABSTRACT

Final qualifying work 103 pages, 19 figures, 22 tables, 12 sources.

Key words: Pavlik deposit, gold deposit, well logging, well logging, logging complex.

The purpose of the work: based on the analysis of the results of previous geological and geophysical studies, to design a complex of geophysical studies of an exploratory well at the Pavlik field.

The object of study is the Pavlik field. In the course of the study, the justification of the well logging complex in the design well was carried out.

To substantiate the position of the design well, geological and geophysical information about the geological structure and the degree of exploration of the field were studied.

As a result of the study, the analysis of previously performed geophysical studies made it possible to choose methods and substantiate the geophysical complex for solving the tasks set. The complex includes: gamma-gamma logging density method, gamma logging, inclinometry.

The equipment for carrying out the planned geophysical surveys was selected, the methods of measurements, the interpretation of the results obtained, and the metrological support of measurements were considered. In a special part, the methodology for calculating reserves at the Pavlikovsky field is considered.

The cost of the complex of methods considered in the WRC for performing a geophysical survey of wells is 1,320,746.23 rubles.

Based on the analysis of harmful and dangerous factors identified for geophysical work, the effect of these factors on the human body was determined and means of protection were proposed. Safety measures in emergency situations and environmental protection are considered.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АМК - аппаратурно-методический комплекс;
ГИС – геофизические исследования скважин;
ГК - гамма-каротаж;
ГГKM-П - гамма-гамма каротаж модификация плотностной;
СКВ – скважина;
ИНК - инклинометрия
ГТН - Геолого-технический наряд
КГЛ - кабель геофизический грузонесущий
НТД - нормативно-технической документации
ЛГЭ – лебедка геофизическая электрическая
ГОСТ - Государственный стандарт;
СНиП – строительные нормы и правила;
СанПиН – Санитарные правила и нормы.
ПДК – предельно-допустимая концентрация

Оглавление

Реферат.....	8
Abstract	9
Обозначения и сокращения.....	10
Введение.....	14
1. Общие сведения об объекте исследования	15
1.1 Географо-экономический очерк.....	15
1.2 Краткая геолого-геофизическая изученность.....	16
2. Геолого-геофизическая характеристика объекта исследования	18
2.1 Литолого-стратиграфический разрез.....	18
2.2 Тектоника.....	22
2.3 Петрофизическая характеристика разреза	23
3. Анализ основных результатов ранее проведенных геофизических исследований	27
3.1 Анализ ранние проведенных работ	27
3.1 Физико-геологическая модель объекта исследования. выбор методов и обоснование геофизического комплекса.	28
4 Методические Вопросы.....	30
4.1 Методика проектирования проекта геофизических работ.....	30
4.2 Выбор аппаратуры для проведения гис	30
4.3. Эталонирование и настройка аппаратуры, метрологическая поверка. ..	36
4.4. Контроль и установка масштабов.....	36
4.5 Геофизические измерения.....	37
4.6 Применяемая аппаратура и принцип её действия	38
4.7 Методика проведения работ.....	40

5. Камеральные работы.	42
5.1 Первичная компьютерная обработка	42
5.2 Расчет плотности по данным гамма – гамма каротажа.....	43
5.3 Окончательная обработка геофизических данных	46
6. Специальная глава методика подсчета запасов на павликовском месторождении	49
6.1 Задачи подсчета запасов	49
6.2 Параметры подсчета запасов и их определение.....	50
6.3 Методы подсчета запасов	50
6.4 Метод геологических блоков.	51
6.5 Метод геологических разрезов.....	51
6.6 Построение каркасов и оконтуривание рудных тел	53
6.7 Оценка разведанности запасов.....	56
7 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение ..	58
7.1 Потенциальные потребители результатов исследования.....	58
7.2 Анализ конкурентных технических решений	59
7.4 Планирование работ по научно-техническому исследованию	64
7.4.1 Структура работ в рамках научного исследования.....	64
7.5 Бюджет научно-технического исследования (нти)	70
7.5.1 Расчет материальных затрат нти.....	70
7.5.2 Расчет затрат на специальное оборудование для работ	71
7.5.3 Основная заработная плата исполнителя темы	72
7.5.4 Расчет дополнительной заработной платы	76
7.5.5 Отчисления во внебюджетные фонды	76
7.5.6 Накладные расходы.....	77

7.5.7 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта....	78
7.6 определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.....	79
8. Социальная ответственность	82
8.1. Недостаточная освещенность.....	82
8.2. Нарушения микроклимата, оптимальные и допустимые параметры.	85
8.3. Превышение уровней шума.....	87
8.4.Повышенный уровень электромагнитных излучений.....	88
8.5 Наличие токсикантов, (запыленность, загазованность), пдк, класс опасности, скз, сиз;.....	90
8.6 Радиоактивность, пдд, критические органы, скз, сиз;.....	91
8.7 Опасные факторы	93
8.7.1 Электроопасность; класс электроопасности помещения, безопасные номиналы i , u , $I_{\text{заземления}}$, скз, сиз;.....	93
8.7.2 Пожароопасность, категория пожароопасности помещения, марки огнетушителей, их назначение и ограничение применения; приведена схема эвакуации.....	94
8.8.1 Экологическая безопасность	96
8.8.2 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	97
8.9 Перечень нормативно-технической документации	98
Заключение	101
Литература.....	102

ВВЕДЕНИЕ.

Золото является одним из немногих металлов, находящихся в природе в самородном состоянии. Несмотря на крайне низкое содержание его в природных объектах, во всем мире вкладываются огромные средства в разведку новых месторождений, горные работы различного вида, металлургию и технологию получения изделий. Эти затраты окупаются не только высокой ценой благородных металлов, но и их приоритетным использованием в ряде отраслей техники, имеющих, в частности, оборонное значение.

В связи с истощением богатых золотосодержащих месторождений и изменением состава руды для производства золота, а также увеличением промышленных масштабов добычи благородного металла, произошли принципиальные изменения в технологии переработки таких руд.

Вовлечения в переработку упорных золотосодержащих руд требуют внедрения в технологические схемы операции предварительного окисления сульфидных минералов, содержащих золото. В качестве таких операций используется бактериальное и автоклавное окисление, различные виды обжигов и другие. При неполном окислении сульфидов, при цианировании не достигается высокое извлечение золота даже при повышенном расходе цианида. Кроме того, затрудняются процессы сорбционного выделения растворенного золота в связи с высоким содержанием примесей. Снижается емкость сорбента, усложняются процесс его регенерации.

Необходимость повышения эффективности поисков золото - серебряного оруднения, как в пределах известных золоторудных районов, так и на новых перспективных площадях, остаётся одной из актуальных проблем разведочной геофизики. В разведочной геофизике одной из насущных проблем остаётся необходимость увеличения эффективности поисков золото-серебряных рудных залежей, как в уже известных золоторудных районах, так и на перспективных новых площадях.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1 Географо-экономический очерк

Административно месторасположение месторождения Павлик входит в Тенькинский район Магаданской области, где находятся основные населенные пункты – Омчак, Гастело и Усть-Омчуг – находящиеся в долине реки Омчак.

Расстояние до города Магадана, административного центра области, составляет более 400 км. До ближайшего населенного пункта Олахон на расстоянии около 70 км, а до Якутска, находящегося в республике Саха, почти 900 км.

Климат этого района отличается выраженным умеренно континентальным характером с продолжительной и холодной зимой и коротким летом. В зимний период средняя температура может колебаться в пределах минус 25-45°С и достигать минус 55°С, в то время как самый теплый месяц - июль, средняя температура которого составляет плюс 20°С, а максимальная – плюс 45°С.

Месторождение находится на высоте от 650 до 700 метров над уровнем моря. Однако, на самой территории месторождения отметки рельефа могут варьироваться в зависимости от конкретного участка и геометрических особенностей всей территории.

Через территорию месторождения проходит Тенькинская трасса. Узел Омчак является одним из самых крупных золотодобывающих узлов в России и на территории бывшего Советского Союза. Здесь находятся множество различных месторождений золота и рудных месторождений. Развитие месторождения Павлик является одним из ключевых направлений развития золотодобывающей промышленности на узле Омчак, который является крупнейшим по концентрации золота имеет площадь около 350 кв. км.



Рисунок 1.1. Обзорная карта (Магаданской области)

1.2 Краткая геолого-геофизическая изученность.

Тенькинский район был создан в 1953 году и расположен на северо-западе Магаданской области. Район граничит с различными районами Магаданской области и Хабаровского края. Районный центр находится в поселке Усть-Омчуг, где проживает около 4,2 тысяч человек. Павликовское золоторудное месторождение расположено в Тенькинском районе и входит в Яно-Колымскую золоторудную провинцию, где добывают золото, касситерит,

алунит, полиметаллы, песчанно-гравийные смеси, каменный уголь, олово, вольфрам, каолинит и глину.

На территории района производят геологоразведку и добычу золота на 36 предприятиях по 84 лицензиям на пользование недрами. Одиннадцать из них осваивают рудные месторождения.

Предприятия, добывающие золото на россыпных месторождениях, ежегодно добывают в среднем 1000 кг золота, что несмотря на их истощенность, стабильно продолжается с 2004 года. В 2021 году было добыто 6500 кг.

Инвестиции в Тенькинский район в 2020 году составил 833,9 млн. руб. были направлены на развитие экономики и социальной сферы района, а также на финансирование инфраструктурных проектов. Некоторые из ключевых инвестиционных проектов в районе в 2020 году включали строительство многофункционального центра в поселке Усть-Омчуг, развитие инфраструктуры добычи золота и развитие туризма в регионе. Также в районе продолжались работы по реконструкции и модернизации дорог и мостов, строительство тепличных комплексов и других объектов.

Средний размер заработной платы одного работающего в крупных и средних организациях Тенькинского района в 2021 году составил около 51 тысячи рублей в месяц. Однако, это лишь среднее значение и можно предположить, что заработная плата в различных организациях в районе может значительно различаться в зависимости от специальности, квалификации и опыта работника, а также от отрасли, в которой работает организация. Кроме того, следует учитывать различия в заработной плате между городскими и сельскими организациями.

2. ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Литолого-стратиграфический разрез

В геологическом строении района принимают участие геосинклинальные терригенные отложения перми и триаса, образующие непрерывный разрез общей мощностью около 5-7 км. В крайне незначительном количестве распространены вулканогенные образования нижнего мела. Меловые отложения с угловым и стратиграфическим несогласием залегают на отложениях перми.

Толща осадочных пород прорвана рядом гранитоидных тел и даек различного состава и возраста. Четвертичные отложения представлены аллювиальными, пролювиальными и делювиальными фациями.

Породы месторождения условно делятся на группы в зависимости от процентного соотношения субстрата пелитовой размерности и количественной оценки включений обломков вулканогенных пород псаммитовой и псефитовой размерности.

Породы месторождения представлены отложениями нижнее пермского возраста.

Выделены следующие разновидности пород:

1.) алевро-пелитовые и псаммитовые осадочные и осадочно-вулканогенные отложения. К ним отнесены ранее выделенные глинистые, углисто-глинистые сланцы и песчаники тасской (P1-2 ts) и нерючинской (P2nr) свит;

2.) осадочные и осадочно-вулканогенные отложения с пролинзовками и включениями туфового материала или вулканогенных пород псаммитовой и псефитовой размерности до 5% и от 5 до 40% к объему породы. Эти группы пород принадлежат к атканской свите верхней перми (P2at);

3.) осадочные и осадочно-вулканогенные отложения с обломками и кластикой вулканогенных пород псефитовой и агломератовой размерности от 5% до 70% к объему породы. Породы часто пространственно совмещены с

положением даек основного состава и картируются в виде линз и полос уплощенной формы, вытянутых в северо-западном направлении в пределах атканской свиты.

Наиболее благоприятными для локализации оруденения являются осадочные и осадочно-вулканогенные породы с содержанием псефито-псаммитовых включений до 40%. С данными литологическими разностями связано около 75% запасов золота.

В геологическом строении района принимают участие геосинклинальные терригенные отложения перми и триаса, образующие непрерывный разрез общей мощностью около 5-7 км. В крайне незначительном количестве распространены вулканогенные образования нижнего мела. Меловые отложения с угловым и стратиграфическим несогласием залегают на отложениях перми.

Толща осадочных пород прорвана рядом гранитоидных тел и даек различного состава и возраста. Четвертичные отложения представлены аллювиальными, пролювиальными и делювиальными фациями.

Нижний отдел P₂.

Наиболее распространенные в пределах района, подразделяются на четыре свиты: тасскую (P_{2ts}), атканскую (P_{2at}), нерючинскую (P_{2nr}), кулинскую (P_{2kl}).

Отложения тасской свиты слагают ядро Тенькинской антиклинали и представлены черными глинистыми сланцами с незначительной примесью алевритового материала. Видимая мощность вскрытой части свиты 1000-3000 м.

Атканская свита P_{2at}.

Представлена туфогенными сланцами с прослоями и линзами глинистых сланцев, песчаников и мелкогалечных туфоконгломератов: суммарная мощность - 700-1200 м. Породы свиты обнажены преимущественно в юго-западном крыле Тенькинской антиклинали. Для свиты характерны резкие фациальные изменения по простиранию, которые выражаются в частом переходе туфогенных сланцев в глинистые.

Нерючинской свиты P_{2nr}.

Отложения нерючинской свиты (P_{2nr}) установлены в юго-западном крыле Тенькинской антиклинали. Литологический состав свиты изменчив. Преобладают глинистые и песчано-глинистые сланцы с прослоями алевролитов, песчаников и мелкогалечных туфоконгломератов, суммарная мощность свиты 1000-1600 м.

Кулинская свита (P_{2kl}).

Отличается фациальной изменчивостью, как в вертикальном разрезе, так и по простиранию. В ее строении в одних случаях преобладают грубообломочные породы с прослоями глинистых сланцев, в других - глинистые сланцы с прослоями разномерных песчаников или туфогенных сланцев. Мощность свиты 1100 - 1200 м.

СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ КОЛОНКА

(Тенькинские подзоны перми и триаса)

Система	Отдел	Ярус	Горизонт	Индекс	Колонка	Мощность, м	Характеристика подразделений
МЕЛО-ВАЯ	ВЕРХНИЙ			K _{л1}		300	Нараульская свита. Лавы и туфы андезитов, реже дацитов, прослой туфитов
ТРИАСОВАЯ	СРЕДНИЙ	АНЖИЙСКИЙ	ОЛЕНЕВСКИЙ	T _{с1}		400–600	Искринская толща. Алевроито-глинистые сланцы, реже алевролиты и песчаники. В нижней части – остатки <i>Stenopropionoceras</i> cf. <i>mirabile</i> Popov, в средней – <i>Arctothungarites</i> ex gr. <i>pygmaeus</i> (Mojs.), <i>A.</i> ex gr. <i>Maratulahenius</i> Popov; в верхней – <i>Paropropionoceras</i> sp. indet. (<i>P.</i> cf. <i>deginense</i> (Voia.))
				T _{б1}		500–600	Верхняя подтолща. Алевроито-глинистые сланцы, реже песчаники и алевролиты с остатками <i>Clavaria</i> cf. <i>aranea</i> (Tozer), <i>Koesterlingites</i> cf. <i>subrobustus</i> Mojs., <i>Olenites</i> sp. indet., <i>Nordopliceras</i> sp. indet. (<i>N.</i> ex gr. <i>olenekense</i> Popov)
				T _{б2}		600–800	Средняя подтолща. Алевроито-глинистые сланцы с прослоями алевролитов, песчаников, линзы глинистых известняков. В нижней части разреза остатки <i>Protocyclina</i> cf. <i>schatmarae</i> Bittn., <i>Lystrophiceras</i> sp. indet., в верхней – <i>Xenodictus</i> sp. indet., <i>Tompophiceras</i> vel <i>Xenoceltites</i> sp. indet.
				T _{б1}		800–1000	Нижняя подтолща. Алевроито-глинистые сланцы, пласты и пакчи глинистых песчаников и алевролитов. Остатки <i>Tompophiceras</i> cf. <i>torpheus</i> (Popov), <i>T.</i> cf. <i>fatigatum</i> Popov, <i>Orphiceras</i> ex gr. <i>zakuntala</i> Diet.
ПЕРМСКО-КАЗАНСКО-УФИМСКИЙ-КАЗАНСКИЙ	НИЖНИЙ	ТАТАРСКИЙ	ХИВАЧСКИЙ	P _{ст}		1000–1300	Старогельская свита. Алевроито-глинистые сланцы, алевролиты, песчаники, редко прослой гравелитов. В алевролитах остатки <i>Isotrochoceras</i> sp. indet.
				P _{с1}		700–1100	Омакская свита. Алевроито-глинистые сланцы, алевролиты, реже песчаники; прослой алевроито-глинистых сланцев с гравием и галькой, гравелитов. Остатки <i>Maisia</i> (?) sp. indet., <i>Glabrocingulum</i> sp. indet.
				P _{ат}		400–860	Атканская свита. Песчано-глинистые алевролиты и песчано-алевроито-глинистые сланцы с примесью гравия, гальки, иногда валунов. Редко прослой алевроито-глинистых сланцев, песчаников, гравелитов и конгломератов
				P _{с2}		400–600	Верхняя подсвита. Алевролиты, алевроито-глинистые сланцы, редко песчаники, гравелиты. Остатки <i>Koelmidae</i> gen. indet., <i>Mourolonia</i> (?) sp. indet.
ПЕРМСКО-КАЗАНСКО-УФИМСКИЙ-КАЗАНСКИЙ	НИЖНИЙ	ТАТАРСКИЙ	ОМОНСКИЙ	P _{с2}		500–600	Средняя подсвита. Углисто-глинистые и алевроито-глинистые сланцы, глинистые алевролиты, редко прослой песчаников
				P _{с1}		600–800	Нижняя подсвита. Углисто-глинистые сланцы, прослой алевроито-глинистых сланцев, глинистых алевролитов и песчаников; редко линзы гравелитов. Остатки <i>Timaritia</i> sp. indet.
				P _д		1000	Родионовская свита. Глинистые сланцы, переслаивающиеся с песчаниками

Рисунок 2.1 Стратиграфическая колонка.

2.2 Тектоника

В тектоническом плане, месторождение Павлик расположено на границе между двумя тектоническими блоками: Якутско-Американской тектонической зоны и Северо-Восточного блока. Граница проходит между Барабашевой и Лунной горами, которые являются месторождениями золота.

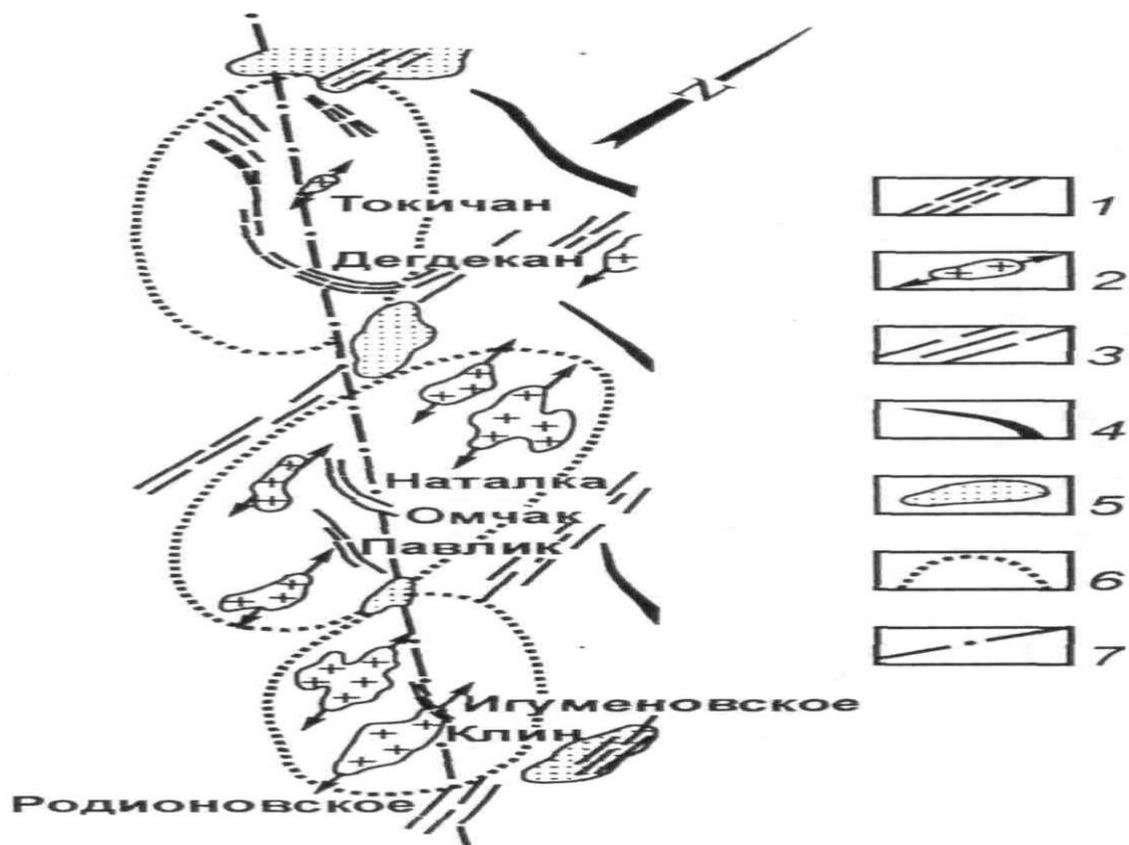


Рисунок 2.2. Принципиальная схема строения Тенькинского глубинного разлома

- 1 - свиты даек и разломы, вмещающие золото кварцевое оруденение;
- 2 - гранитоидные массивы и ориентировка их длинной оси;
- 3 - зоны складчатых разломов, устанавливаемые по геоморфологическим признакам,
- 4 - оси складок;
- 5 - четвертичные впадины;
- 6 - условные контуры рудных узлов;
- 7 - осевая линия глубинного разлом.

2.3 Петрофизическая характеристика разреза

Вещественный состав руды Павликовского месторождения изучался на протяжении всего периода разведки и подземной эксплуатации преимущественно на примере жильно-прожилковых и брекчиевых типов. При снижении бортового лимита резко возросла доля вкрапленниковой и микропрожилковой руды с относительно низкими содержаниями золота.

Технологические исследования в период доразведки флангов и глубоких горизонтов были сфокусированы на изучении разнообразных типов руд, включая жильно-прожилковые, брекчиевые, микропрожилковые и вкрапленниковые.

Данные исследования позволили получить более полную информацию о вещественном составе руды и ее технологических свойствах и разработать новые методы обогащения, а также оптимизировать уже существующие. Они также способствовали минимизации воздействия на окружающую среду и повысили эффективность процесса обогащения. Эти исследования имели важное значение в определении экономической целесообразности разработки месторождения.

Месторождение Павлик, как правило, содержит руду, которая образовалась в основном в метаморфических породах, включая алевролит-песчаники, алевролит-глинистые и кремнистые сланцы с примесью углистого вещества, углефицированные алевролит-глинистые и кремнистые сланцы, углистые сланцы и рассланцованные туфопесчаники. Кроме этого, руда может также содержать тектонические брекчии.

Породы могут содержать следы разных процессов, таких как катаклазирование, метасоматические изменения, прожилковая окварцованность, карбонатизация и сульфидизация в различных сочетаниях и степенях концентрации.

Различные типы минерализации, такие как жильная, прожилковая и микропрожилковая, могут включать кварц, карбонаты или комбинацию кварца и карбонатов, в зависимости от условий образования пород.

Сульфиды преимущественно распространены в виде тонкой или

тонкодисперсной вкрапленности, микрогнезд, микропрожилков и микролинз в основной массе пород, а также приурочены к жилам и прожилкам. Насыщенность обломков пород с сульфидными минералами может варьироваться от единичных зерен до относительно плотной вкрапленности. Катаклазированные и брекчированные разности пород содержат более высокую концентрацию сульфидов. Размеры зерен рудных минералов чаще всего составляют менее 0,07-0,1 мм.

В зависимости от уровня окисления, возможны первичный и смешанный типы руды. Руды характеризуются стабильным составом. Рудная минерализация содержит в основном сульфиды, включающие преимущественно пирит и арсенопирит, а также золото. Распределение минерализации в руде неравномерное. Массовая доля сульфидов может варьировать от десятых долей процента до 3%. Сульфидная минерализация может быть обнаружена как в породах, так и в жильных образованиях. В руде ключевым компонентом является золото, а серебро будет извлекаться попутно.

Основными минералами-носителями золота являются кварц, пирит и арсенопирит. Содержание золота в руде может варьировать от 0,4 до 3,0 г/т в зависимости от технологической пробы. Золото встречается в основном в свободном виде, иногда в виде сростков и включений в пирите и арсенопирите. Содержание других металлов, таких как медь, цинк, никель и свинец, невелико и не оказывает значительного влияния на процессы извлечения золота. Вредной примесью в руде является мышьяк, содержание которого составляет от 0,02 до 0,4%. Он связан в основном с арсенопиритом.

Углистое вещество, являющееся одним из компонентов вмещающих пород, представлено жилками, чешуйками и тонкодисперсными агрегатами. Оно обладает сорбционной активностью. Руда имеет коэффициент крепости по Протодяконову от 7 до 9, а плотность находится в диапазоне от 2,6 до 2,7 тонн на кубический метр, при насыпной плотности от 1,6 до 1,7 тонн на кубический метр. Извлечение пустой породы отдельно по удельному весу затруднено из-за

сходства плотности жильной массы и вмещающих пород.

Обогащение руды затруднено из-за ее сложного характера, в который входят тонкие включения золота, преобладание сульфидов, размер зерен которых менее 0,1 мм, также наличие большого количества минералов, способных создавать много шлама.

Основным сульфидным минералом в руде, за исключением пробы Т-10, является арсенопирит. Сульфидное минеральное образование имеет две генерации и присутствует как в кристаллической форме, так и в форме катаклазированных и корродированных неправильных зерен.

Арсенопирит второй генерации обычно представлен тонкими зернами, связанными с жильным кварцем. Размеры отдельных кристаллических включений составляют 2,0 мм, однако основная масса зерен представляет собой мелкие и тонкие включения, объединенные в кластеры с другими сульфидами, золотом и минералами, формирующими породу. Кроме того, в зернах арсенопирита обнаруживается микроскопическая вкрапленность сфалерита, халькопирита, галенита и кварца, размеры которой изменяются в диапазоне от 1 до 20 мкм.

Пирит присутствует в кристаллах, которые в основном имеют кубический габитус, а также в неправильно сформированных зернах и их скоплениях. Он, как и арсенопирит, связывается с рудными и породообразующими минералами, а также золотом. Схождение пирита и арсенопирита часто имеет сложные образования, когда пирит является реликтовым остатком. Размеры зерен пирита имеют широкий диапазон и варьируют от десятых долей миллиметра до сотых долей миллиметра, но в основном преобладают зерна размером менее 0,07 мм.

Вторичные образования железа представлены легкими массами, пленками и, время от времени, плотными корками. Гидроксидные, сульфатные и арсенатные соединения железа тесно соседствуют друг с другом. Выделения скородита в чистом виде встречаются очень редко, главным образом они находятся вместе с другими вторичными железосодержащими соединениями.

Углеродное вещество проявляет себя в изученных образцах руды

одинаково: в виде пылевидных отложений, скоплений по сланцеватым плоскостям, чешуйчатых и зернистых агрегатов. Выяснено, что оно обладает низкой степенью графитизации, является неорганическим по рентгеновской дифракции и имеет высокую зольность.

Содержание рудных элементов и золота в углистой фракции определяется общим содержанием данных компонентов в пробах и колеблется: для золота от 3 г/т (Т-10 - общее содержание в пробе 0,6 г/т) до 7,6 г/т (первичная 1 - общее содержание 1,2 г/т); для мышьяка – 0,2% при 0,02 % в исходной руде пробы Т-10 и 3% при - 0,27% в пробе первичной 1.

Золото в руде Павликовского месторождения самородное, других форм его нахождения не зафиксировано. Оно ассоциирует в основном с кварцем и сульфидами, образуя сростки и тонкодисперсную вкрапленность. Небольшая доля золота связана с углистым веществом и другими породообразующими минералами.

3. АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ РАННЕЕ ПРОВЕДЕННЫХ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Анализ ранние проведенных работ

В данной главе рассмотрим и проанализируем данные ранее проведенных работ, которые проводились на соседнем золоторудном месторождении «Наталкинское».

На площади золоторудного месторождения «Наталкинское» была пробурена геологоразведочная скважина №8255001. В данной скважине был проведен комплекс геофизических методов:

1. Гамма каротаж (ГК),
2. Гамма-гамма каротаж метод плотностной(ГГКМ-П),
3. Инклинометрии (Инк.)

Задачи, поставленные при геофизических исследованиях, дали положительный результат. В связи с этим мы решили использовать данный комплекс ГИС, так как геологическое строение аналогично золоторудному месторождению «Наталкинское».

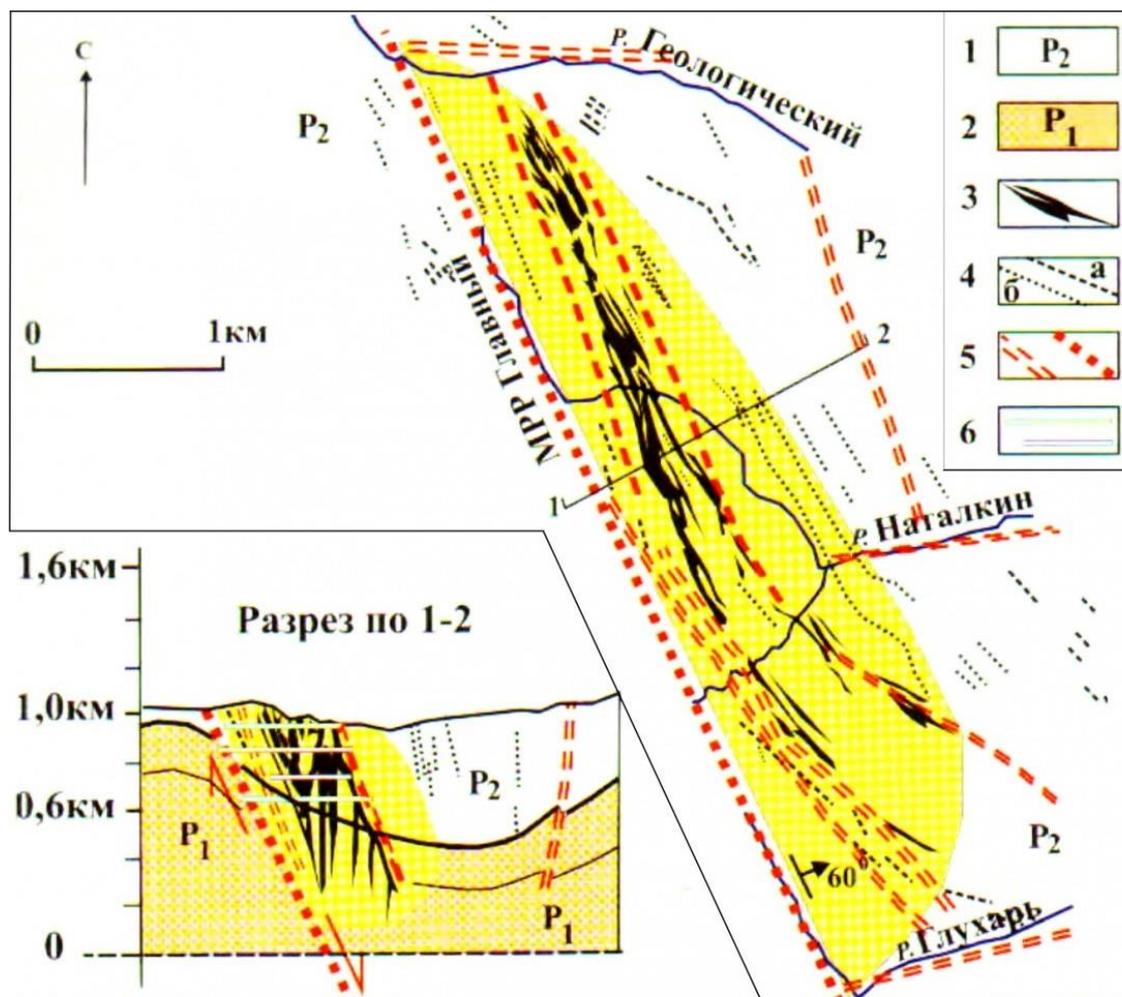


Рисунок 3.1 Схема геологического строения и разрез месторождения Наталка

Желтым цветом закрашены разведанные рудные ловушки в висячем крыле сброса «Главный».

1,2 терригенные отложения верхней перми; 3- жильные рудные тела и минерализованные зоны; 4- дайки: а порфитов, б-спессартитов; 5-разломы; 6- подземные горные выработки

3.2 Физико-геологическая модель объекта исследования. Выбор методов и обоснование геофизического комплекса.

Определение комплекса геофизических исследований основано на решении задач, которые были представлены ранее.

На основе анализа результатов предыдущих лет можно определить

геологические задачи, которые могут быть решены с помощью следующих геофизических методов:

Радиоактивный каротаж (ГК)

Радиоактивный каротаж плотностной гамма-гамма каротаж (ГГК-П)

Инклинометрия

Гамма-каротаж - это метод измерения гамма-излучения, который применяется для определения геологических характеристик скважин и поиска рудных ископаемых. Он основывается на измерении количества и энергии гамма-фотонов, испускаемых породами, находящимися на разных глубинах в скважине.

Гамма-гамма плотностной каротаж применяется для определения объемной плотности среды, пористости, литологического расчленения разреза.

Инклинометрия проводится для определения местоположения точки вскрытия пласта скважиной и определения абсолютных отметок и эффективных толщин с учетом абсолютных отметок.

Таблица 3.2

Физические свойства горных пород и руд.

Наименование пород	ГК, мкр/час	ГГК, имп/мин	Средние содержания, %						
			Fe	Ca	Sr	Ba	Mn	Cu	Zn
Алевролиты	12-17	410-450	4.5	6.5	-	0.07	0.21	0.21	0/05
Туфоалевролиты	8-12	400-430	3.45	6.85	0.017	0.061	0.17	0.007	0.003
Песчанистые. туфоалевролиты	6-8	380-430	4.7	3.0	0.011	0.07	0.21	0.21	0.005
Песчаники	4-7	380-420	3.59	6.3	0.017	0.06	0.22	0.007	0.004
Диамиктиты	4-6	380-420	4.57	4.0	0.02	0.05	0.003	0.004	0.001
Дайки габбро-диоритов	5-8	320-380	5.61	9.6	0.16	0.05	0.13	0.001	0.002
Гравелиты	2-3	360-420	<3	2-3	0.03	0.021	0.03	0.001	0.001
Кварцевые жилы	0.5-2	380-430	1-2	1-2	0.02	0.02	0.11	0.005	0.002
Зоны кварц. прож.	3-7	380-430	3-3.7	2.2	0.026	0.057			
Зоны дробления	2-18	480-1200							
Зоны смятия	7-25	420-700							
Метасоматиты	14-17	380-430	4.4	6.5	0.1	0.046	0.038	0.003	0.008
Лёд	0-2	до 2500							

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

4.1 Методика проектирования проекта геофизических работ.

Для проведения геофизических исследований в скважинах будет использоваться стандартная схема:

1. Выбор аппаратуры для проведения ГИС.
2. Эталонирование и настройка аппаратуры, метрологическая поверка.
3. Контроль и установка масштабов.
4. Геофизические измерения.
5. Запись результатов.
6. Обработка полученных данных.
7. Интерпретация.

4.2 Выбор аппаратуры для проведения ГИС

Для выполнения работ будет использоваться современная аппаратура регистратор «Вулкан V3» (см. Рисунок 4.1) обладает большим количеством современных функций.

Каротажный регистратор «Вулкан V3» – предназначен для регистрации и преобразования в цифровую форму сигналов, принимаемых от скважинной геофизической аппаратуры и наземных датчиков контроля спускоподъемных операций в процессе геофизического исследования. Сигнал скважинного прибора может иметь вид последовательного кода (код Манчестер и др.), импульсную, частотную и аналоговую форму.

Регистратор принимает и преобразует полученную информацию в цифровой формат и далее все выводится на мониторе ПК.

«Вулкан V3» позволяет подключать геофизический кабель до 3-х жил, с постоянным напряжением до 200В и током до 0,7А.

"Вулкан V3" - это новейший каротажный регистратор, оснащенный

программным управлением, что позволяет пользователям адаптировать его к работе с широким спектром геофизической аппаратуры различных типов.

Он создан на основе новейших элементов, соответствующих последним достижениям в области электроники.

Основа многопроцессорной архитектуры, которая позволяет обеспечивать значительный объем вычислительной мощности и значительно повышает качество обработки сигналов с гарантией точности и достоверности данных. (см. Рисунок 4.2).

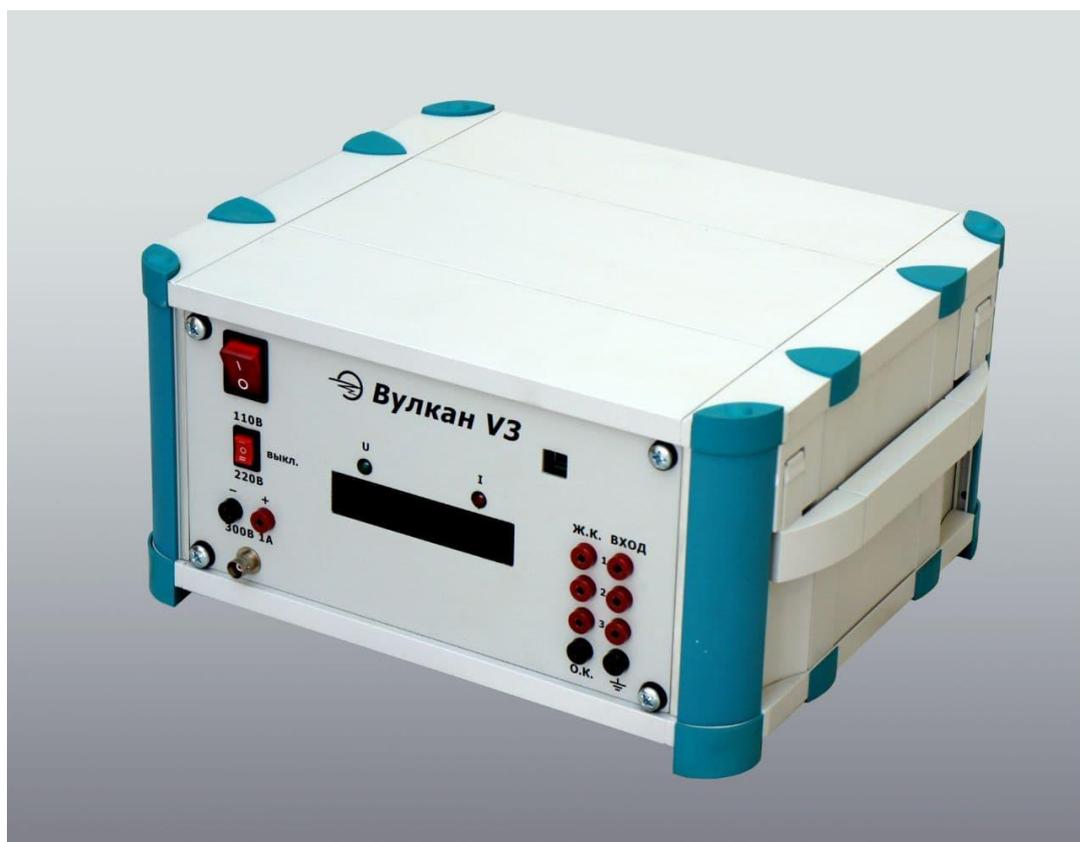


Рисунок 4.2. Внешний вид каротажного регистратора «Вулкан V3»

Для решения геофизической задачи будет использован аппаратурно-методический комплекс (АМК) для исследования рудных скважин который состоит из следующих скважинных приборов:

Инклинометр магнитометрический непрерывный с каналом КГ ИММН-

42

Инклинометр гироскопический точечный ИТГ-42

Прибор гамма каротажа ГКМ-43

Скважинный прибор гамма-каротажа и гамма-гамма плотностного каротажа ГГКМ-43

АМК для рудных скважин предназначенный для проведения геофизических исследований в бурящихся разведочно-поисковых скважинах полным набором методов ГИС в открытом стволе приборами на каротажном кабеле (Рисунок 4.3, Рисунок 4.4, Рисунок 4.5, Рисунок 4.6, табл. 4.2, табл. 4.3, табл. 4.4, табл. 4.5.)



Рисунок 4.3 Внешний вид ИММН-42



Рисунок 4.4 Внешний вид ИГТ-42



Рисунок 4.5 Внешний вид ГКМ-43



Рисунок 4.6 Внешний вид ГГКМ-43

Таблица 4.2.

Технические характеристики

Наименование прибора	Наружный диаметр (диаметр проходной), мм	Длина, мм	Масса, кг
ИММН-42	42	2200	15
ИГТ-42	42	1800	9,5
ГКМ-43	43		15
ГГКМ-43	43		12

Таблица 4.3.

Технические характеристики ГГКМ-43

Диапазон измерения МЭД, мкР/ч:	
канал ГК	5-2000
канал ГГК	5-5000
Предел допускаемой основной относительной погрешности измерений экспозиционной дозы, %	10
Источник гамма-излучения Cs-137	ИГИ-Ц-3-10
Питание прибора (стабилизация по напряжению), В	55...65
Диапазон рабочих температур, °С	-10...+80
Максимальное гидростатическое давление, МПа	20
Диаметр, мм	43
Длина, мм	2500
Вес, кг	12

Таблица 4.4.

Технические характеристики ГКМ-43

Диапазон измерения МЭД (в зависимости от применяемого детектора), мкР/час	5-10000
Предел допускаемой основной относительной погрешности измерений МЭД, %	10
Напряжение питания прибора (стабилизация по напряжению), В	55-65
Ток потребления, мА, не более	80
Диапазон рабочих температур, °С	-10...+80

Максимальное гидростатическое давление, МПа	20
Диаметр, мм	43
Длина, мм	1000
Вес, кг	15

Таблица 4.5.

Технические характеристики ИММН-42

Диапазон измерения зенитного угла, град.	0-180
Диапазон измерения азимута, град	0-360
Предел основной абсолютной погрешности измерений зенитного угла, град	не более +- 0,2
Пределы основной абсолютной погрешности измерений в диапазоне зенитных углов, град., не более	
3-7	+-3
7-173	+-1,5
173-177	+-3
Диапазон рабочих температур, оС	-10... +80
Максимальное гидростатическое давление, МПа	60
Диаметр прибора, мм	42
Длина, мм	2200
Вес прибора, кг	15

Таблица 4.6

Технические характеристики ИГТ-42

Диапазон измерений:	
зенитного угла	0-180°
Азимута	0-360°
Пределы допускаемого значения основной абсолютной погрешности при измерении:	

зенитного угла	$\pm 0,2^\circ$
азимута:	
- в диапазоне зенитных углов 3 - 7°	$\pm 3^\circ$
- в диапазоне зенитных углов 7 - 173°	$\pm 2^\circ$
- в диапазоне зенитных углов 173 - 177°	$\pm 3^\circ$
Напряжение питания прибора, В	40-60
Потребляемая мощность, Вт, не более	1,5
Диапазон рабочих температур, °С	-10...+80
Максимальное гидростатическое давление, МПа	20
Диаметр, мм	42
Длина, мм	2200
Вес, кг	15

4.3. Эталонирование и настройка аппаратуры, метрологическая поверка.

Аппаратура для комплекса геофизических исследований калибруется и настраивается перед выездом на участок проведения работ, а ее метрологическая проверка производится непосредственно перед спускоподъемными работами на скважине перед началом работ.

4.4. Контроль и установка масштабов

Запись параметров осуществляется с шагом 10 сантиметров

Запись кривых устанавливается в масштабе от 1:10 до 1: 2000 в зависимости от поставленных задач и выборного метода.

В процессе спускоподъемных операций запись глубины ведется по данным получаемых от сельсина, а коррекция глубины по магнитным меткам.

Каротаж для методов ГК и ГК-П будет проводиться со скоростью 200 м/ч в масштабе 1:200 в интервалах радиоактивных аномалий запись будет

проводиться в масштабе 1:50 со скоростью не более 150м/ч.

Контрольные измерения по стволу скважины должны быть не менее 20% от глубины скважины.

Средняя квадратичная погрешность для следующих методов не должна превышать – ГК- 5%, ГГК-п – 5%.

Инклинометрия должна проводиться со скоростью не более 800 м/ч и с записью данных каждые 10 м. количество контрольных измерений не должно быть менее 20% от глубины скважины. Погрешность по азимутальному углу допускается не более 4°, для зенитного угла 0,45°.

4.5 Геофизические измерения.

Радиоактивный каротаж метод естественной радиоактивности горных пород, предназначен для измерения мощности экспозиционной дозы (МЭД) гамма-излучения при проведении исследований методом гамма-каротажа (ГК), основан на изучении содержания в породах, вскрытых скважиной, естественно-радиоактивных элементов: например, урана, тория, продуктов распада урана и тория (главным образом радия), радиоактивного изотопа калия, актиноурана, рубидия, самария. Количество этих элементов в горных породах невелико (10^{-2} — 10^{-13} г на 1 г породы), но для разных пород резко различно.

Интенсивность радиоактивного излучения пород в скважине измеряют при помощи индикатора γ -излучения, расположенного в глубинном приборе.

Гамма-гамма плотностной - используется в практике геологоразведочных работ в нефтяной, угольной и рудной геофизике для получения сведений о плотности горных пород по оси скважины.

Сущность метода ГГК-П заключается в регистрации вдоль оси геологической скважины интенсивности рассеянного γ -излучения, образующегося за счет первичных γ -лучей точечного источника, находящегося на расстоянии l (длина зонда) от детектора –квантов.

Детектор, расположенный в верхней точке, регистрирует одно - и многократно рассеянные кванты, поскольку прямое излучение поглощается

свинцовым экраном, расположенным в середине снаряда. Поскольку вероятность комптоновского рассеяния на единице пути линейно связана с плотностью среды переноса - квантов, то аппаратный параметр при перемещении зондового устройства по оси скважины должен отражать распределение плотности горных пород, пройденных в процессе бурения.

Основные количественные зависимости в связи со сложностью описания процесса многократного рассеяния - квантов в природных средах теоретическое обоснование - измерений в скважинах встречает серьезные математические трудности.

Полную картину пространственно-энергетического распределения рассеянных квантов вокруг источника первичного излучения, находящегося в 4-среде с учетом реальных границ раздела, можно получить, например, с помощью метода статистических испытаний (метод Монте-Карло), который позволяет прослеживать историю каждого - кванта в среде переноса от момента его возникновения (испускания источником) до фотопоглощения. Однако ряд вопросов, необходимых для практического использования ГГК-П, был выяснен с помощью более простых методов решения, в частности на основе диффузионного приближения и приближения однократного рассеяния.

Инклинометрия применяется для определения ориентации скважины в пространстве. Отклонение скважины от вертикально направленной оси называется искривлением. Данные об искривлении скважины необходимы для определения глубины забоя, для управления искривлением ствола скважины в целях доведения ствола скважины до заданного местоположения, выявления мест резкого искривления с целью предупреждения осложнений проведении геофизических работ. При инклинометрии ствола скважины измеряются зенитный угол, азимут и длина ствола скважины от ее устья до точки измерения.

4.6 Применяемая аппаратура и принцип её действия

Наблюдения проводились с компьютерным комплектом «Геотрон» в комплексе со скважинным снарядом СМО. В качестве источника

ионизирующего излучения применяется изотоп Cs-137, с энергией гамма-квантов 662 кэВ и активностью $0.233 \cdot 10^9$ Бк.

Для каротажа скважин глубиной более 700 метров аппаратура монтировалась на автомобиле КАМАЗ – 4326 с лебёдкой ЛГЭ. Использовался бронированный одножильный кабель марки КГ-1-44/100К.

Каротаж скважин глубиной менее 700 метров проводился с использованием облегчённой электрической лебёдки с электрическим приводом с одножильным бронированным кабелем КГЛ-1-0.5/130 диаметром 3.6мм, смонтированной на автомобиле УАЗ 2206.

Ремонт и настройка регистратора «ГЕОТРОН», скважинной и вспомогательной аппаратуры, замена и обновление рабочих программ проводились только специалистами фирмы изготовителя ОАО «ГЕОТРОН».



Рисунок 4.7. пульт управления лебедкой геофизической

4.7 Методика проведения работ

Чтобы сократить время на подготовительные работы такие как проверка работоспособности геофизического скважинного оборудования, технического состояния лебедки, кабеля данные операции необходимо провести заранее до выезда на место провидения ГИС.

Для обеспечения хорошего и качественного материала при выполнении геофизических работ в скважине необходимо провести подготовку и калибровку скважинного снаряда перед спускоподъёмными операциями. А также настроить наземную аппаратуру для регистрации получаемых данных от скважинной аппаратуры согласно методики провидения ГИС.

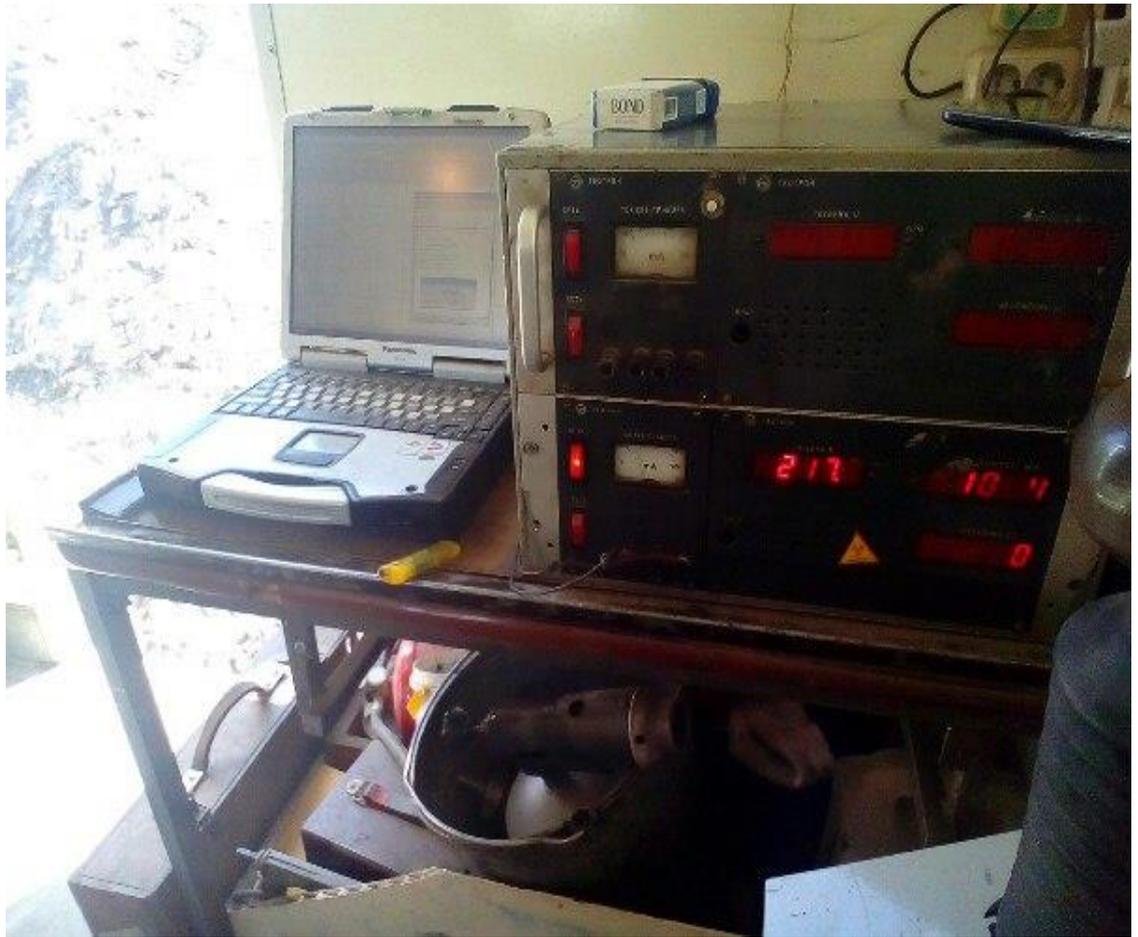


Рисунок 4.8. Блок регистрации данных

5. КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ.

5.1 Первичная компьютерная обработка

Первичная обработка файлов заключается в сохранении полученных данных на жестком диске ПК в формате типа «*.las», которые в дальнейшем можно будет обрабатывать в редакторе кривых, геокалькуляторе и прочих специализированных программах для обработки данных,

Следующим этапом по обработке первичных данных нужно привести кривые к «истинному нулю» по глубине. Проверить соответствую ли данные устью и забою скважины, после сопоставления данных и привязке по глубине может быть принято решение о корректировке длины записи.

Масштабы кривых распечатываются таким образом, чтобы кривые не перекрывали друг друга и ошибки измерений не могли быть принятыми за аномалии. Масштаб полученных данных по скважине распечатывается 1:200 а для более детального изучения рудных интервалов необходимо использовать масштаб 1:20 -1:50.

Обработка осуществляется стандартными способами на кривых выделяются геологические объекты в соответствии с их достоверно установленными физическими свойствами.

Результаты обработки на бумажном и электронном носителях передаются в геологический отдел.

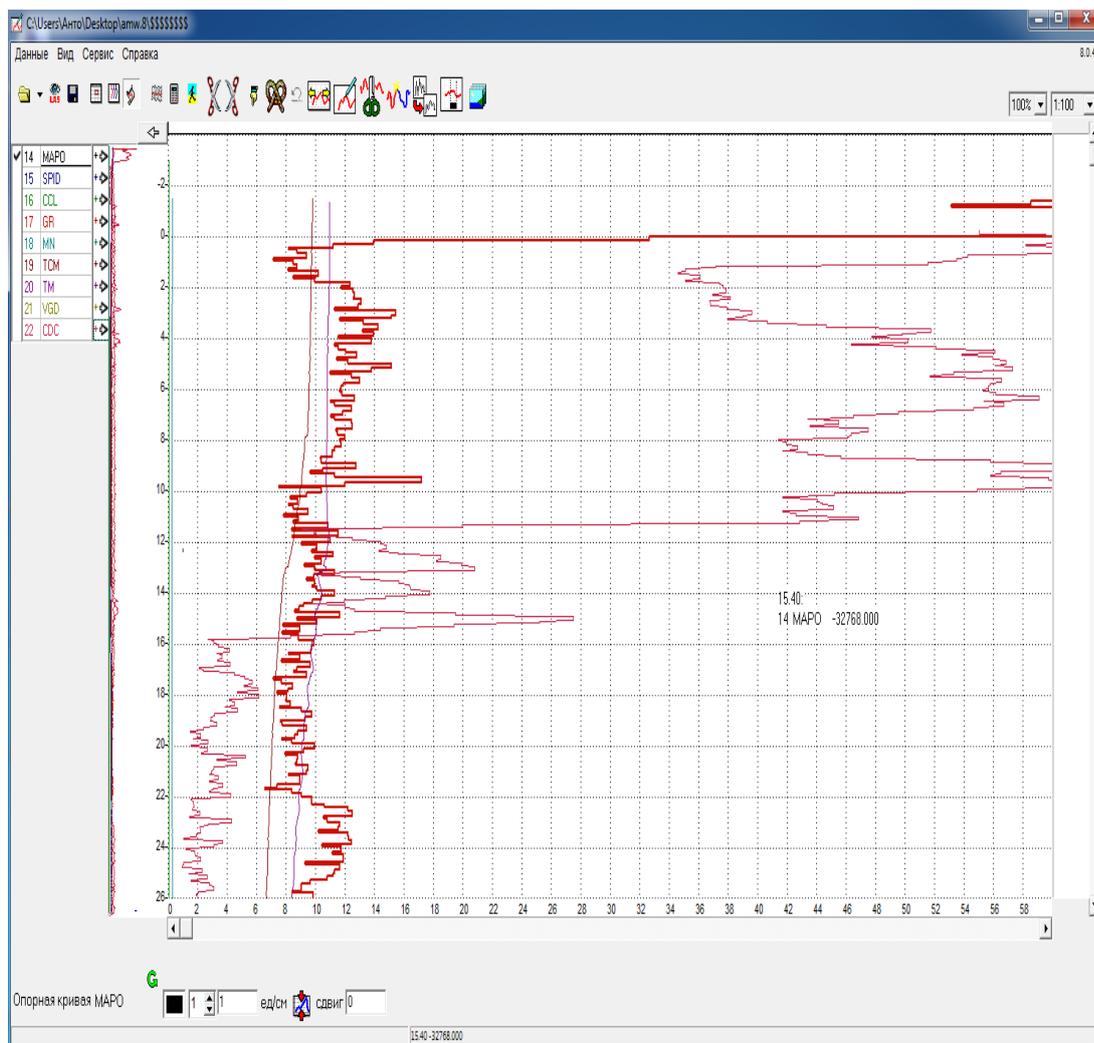


Рисунок 5.1. Каротажная диаграмма.

5.2 Расчет плотности по данным гамма – гамма каротажа.

Имеется исходная кривая скважины № 829010 Павликовского месторождения.

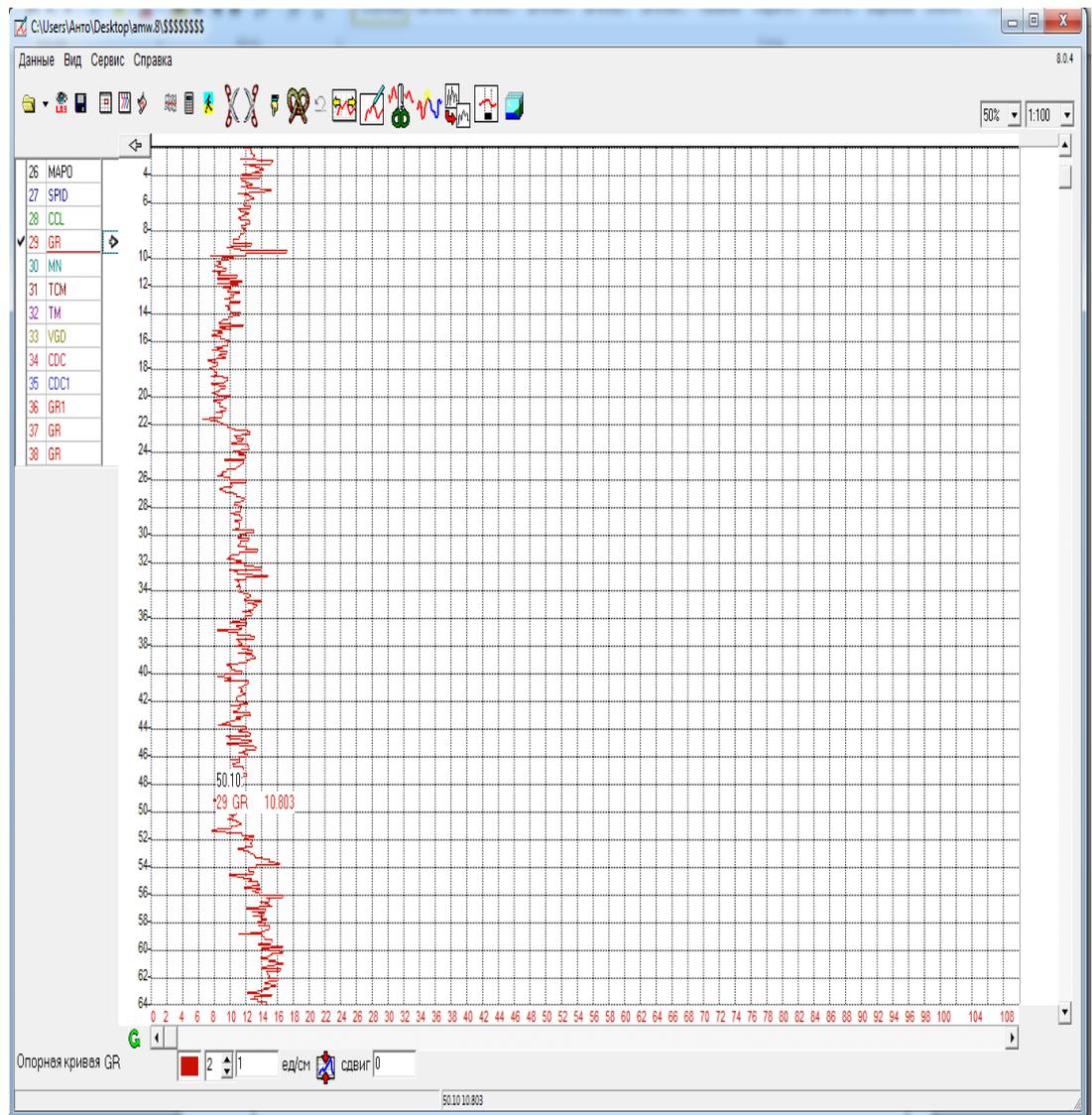


Рисунок 5.2. графический пример гамма каротажа.

Расчет плотности будет производиться по всему стволу скважины с использованием программы АРМ ГИС

Для того чтобы, рассчитать плотность необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Выделить кривую для расчета
- 2) С помощью геокалькулятора рассчитать плотность по формуле

Плотность рассчитывается $PL=A(N_b/N_i)+B$, где

* N_b - скорость счета в имп/мин для воды, по каждому каналу берется из таблицы;

*коэффициенты А, В по каждому каналу указаны в протоколе

калибровки;

*Ni- кривые СЕМ (1,2,3,4 каналы).

*формулы расчета плотности для прибора СМО №86

$$\sim GR = (0.1566 * (6684 / \sim GR1)) + 0.8311;$$

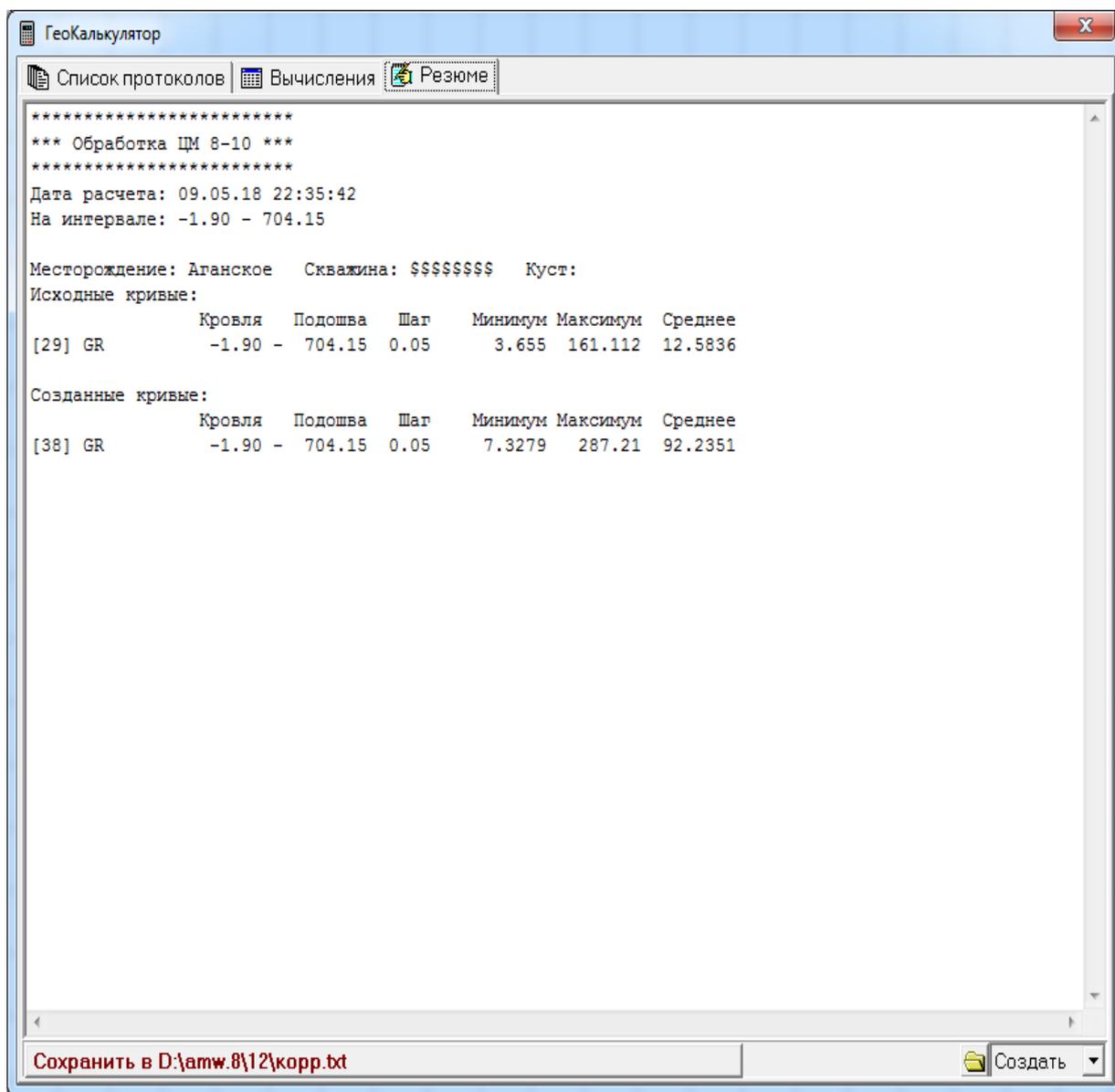


Рисунок 5.3. Геокалькулятор.

В итоге получаем кривую с рассчитанной плотностью.

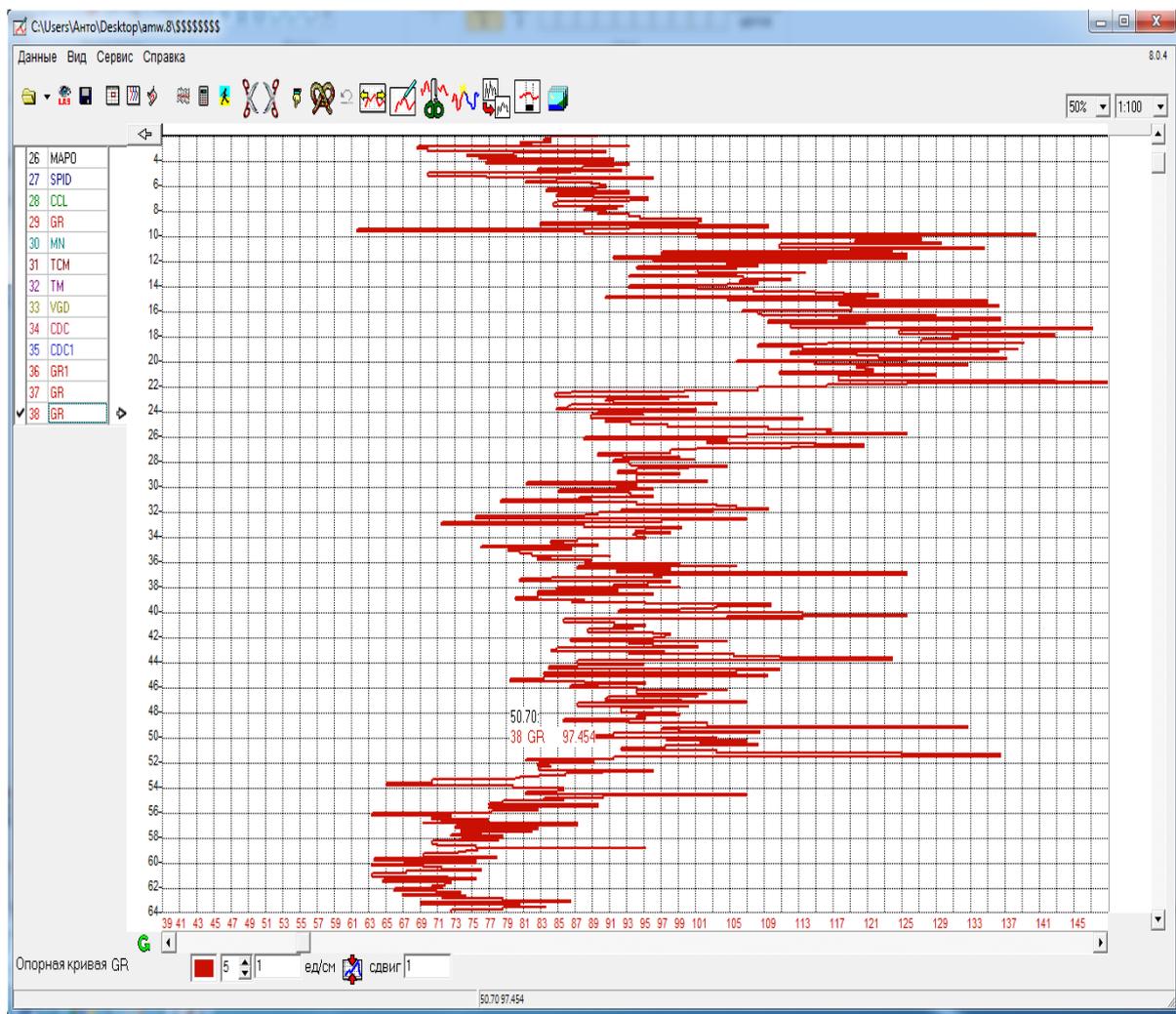


Рисунок 5.4 кривая с рассчитанной плотностью.

5.3 Окончательная обработка геофизических данных

В процессе окончательной обработки данных каротажа устраняются влияние обсадных колонн разного диаметра, границ раздела вода – воздух, влияние колонковой трубы.

Все данные приводятся к условиям измерений в естественном залегании.

Результаты пересчётов представлены в табличной форме в программе EXCEL.

По полученным данным выделяется четыре типа рудных зон:

1. Зона смятия – высокие, более 17мкр/ч ГК, изрезанные графики ГГК-п, высокий As и Ca, несколько пониженные значения Ba и Fe.

2. Окварцеванная зона дробления – высокие, до 1200 имп/мин значения ГГК-П, As и Ва, низкие содержания Ва и Fe, а также пониженные значения естественной радиоактивности.
3. Зона прожилкового окварцевания – высокий As, пониженные Ва и Fe до низких, изрезанные значения ГК.

Смешанный тип рудной зоны – разные сочетания первых трёх зон. Самые богатые и мощные рудные зоны.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	DEPT.M	MAPO.	SPID.	GK	MN	TM	VGD	PL
2	0	2707	-9999	250	32,651	0,277	10,949	4204
3	0,05	2707	-9999	250	32,651	0,277	10,949	4204
4	0,1	2708	-9999	290	32,651	0,277	10,96	4204
5	0,15	2708	-9999	290	13,967	0,277	10,96	4049
6	0,2	2708	-9999	290	13,967	0,277	10,96	4049
7	0,25	2708	-9999	290	13,967	0,277	10,96	4049
8	0,3	2708	-9999	220	11,208	0,276	10,939	3910
9	0,35	2708	-9999	220	11,208	0,276	10,939	3910
10	0,4	2708	-9999	250	11,208	0,276	10,949	4047
11	0,45	2708	-9999	250	8,164	0,275	10,949	4047
12	0,5	2710	-9999	290	8,728	0,276	10,96	4115
13	0,55	2710	-9999	290	8,728	0,276	10,96	4115
14	0,6	2710	-9999	290	8,728	0,276	10,96	4115
15	0,65	2710	-9999	290	9,405	0,276	10,96	4115
16	0,7	2707	-9999	250	9,405	0,276	10,96	3712
17	0,75	2707	-9999	250	9,405	0,276	10,96	3712
18	0,8	2709	-9999	250	9,405	0,276	10,96	3712
19	0,85	2709	-9999	180	7,15	0,276	10,96	3674
20	0,9	2709	-9999	180	7,15	0,276	10,96	3674
21	0,95	2713	-9999	250	8,48	0,276	10,96	3674
22	1	2713	-9999	250	8,48	0,275	10,949	3578
23	1,05	2713	-9999	250	8,48	0,275	10,949	3578
24	1,1	2713	-9999	250	8,728	0,275	10,949	3578
25	1,15	2712	-9999	180	8,728	0,275	10,949	2857
26	1,2	2715	-9999	250	8,728	0,275	10,949	2857
27	1,25	2715	-9999	250	8,164	0,275	10,939	2754
28	1,3	2715	-9999	250	8,164	0,275	10,939	2754
29	1,35	2716	-9999	250	10,179	0,275	10,96	2754
30	1,4	2716	-9999	180	10,179	0,275	10,96	2731
31	1,45	2716	-9999	180	10,179	0,275	10,96	2731
32	1,5	2716	-9999	290	10,179	0,275	10,96	2804
33	1,55	2715	-9999	290	8,503	0,275	10,949	2804
34	1,6	2715	-9999	290	8,503	0,275	10,949	2804
35	1,65	2716	-9999	290	9,968	0,276	10,96	2804
36	1,7	2716	-9999	290	9,968	0,276	10,96	2754
37	1,75	2716	-9999	290	9,968	0,276	10,96	2754
38	1,8	2717	-9999	290	12,336	0,276	10,96	2870
39	1,85	2717	-9999	290	12,336	0,275	10,949	2870

Рисунок 5.5 пример данных LAS файла.

6. СПЕЦИАЛЬНАЯ ГЛАВА МЕТОДИКА ПОДСЧЕТА ЗАПАСОВ НА ПАВЛИКОВСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

6.1 Задачи подсчета запасов

Под подсчетом запасов понимают определение количества минерального сырья в недрах.

Подсчет запасов подчинен основному требованию строгому учету богатств недр, рациональному и комплексному использованию их в народном хозяйстве. Запасы подсчитывают и учитывают по каждому виду твердых полезных ископаемых. Подсчет запасов осуществляется на каждой стадии разведки и разработки месторождения и является заключительным этапом проведения геологоразведочных работ.

В результате подсчета запасов и изучения месторождения в пределах изучаемого участка или всего месторождения устанавливают: форму залежей, геологические и горнотехнические условия залегания для правильного выбора вскрытия и системы разработки месторождения, весовое или объемное количество полезного ископаемого в недрах, основные промышленные типы и сорта, а также качество полезного ископаемого, его технологические свойства, дают рекомендации по промышленному его использованию, оценивают степень изученности месторождения, надежности результатов подсчета запасов для решения вопроса о промышленном назначении запасов.

Запасы полезных ископаемых подсчитывают по наличию их в недрах без учета потерь при добыче, обогащении, переработке. Состав и свойства полезных ископаемых определяют в их природном состоянии. Запасы полезных ископаемых (руда, уголь) выражают в тысячах тонн, запасы естественных строительных материалов (пески, глины, камень и т.п.) в тысячах кубических метров.

Для руд черных металлов (железо, марганец, титан, ванадий, хром), кроме их весового количества, указывают также и среднее содержание в них металла. Для руд цветных металлов (медь, цинк, свинец и т.д.), кроме запасов руд,

подсчитывают и запасы металла в тоннах. Запасы благородных металлов (золота, серебра, платины) выражают в килограммах.

6.2 Параметры подсчета запасов и их определение

Материалы, необходимые для подсчета запасов, состоят из текстовой, цифровой и графической частей. К главнейшим материалам подсчета запасов относятся: детальная геологическая карта на топографической основе в масштабе 1:50 000; вертикальные геологические разрезы по разведочным линиям; результаты инструментальных съемок всех разведочных выработок и инклинометрических замеров скважин в масштабах 1:500 1:10 000; результаты документации и опробования по разведочным и горным выработкам; внешний и внутренний контроль правильности результатов химических анализов; минералогический состав, результаты технологических испытаний на обогащение руды; гипсометрические планы поверхности почвы (кровли) залежи, планы изомощностей, изоглубин, изосодержаний компонентов и др.

На исходных графиках с учетом степени разведанности и изученности производят построение контуров участков (блоков) по категориям запасов. По каждому выделенному участку (блоку) подсчитывают запасы. Исходными величинами (параметрами подсчета запасов) для подсчета запасов руды и полезного компонента являются: площадь, мощность залежи, объемная масса полезного ископаемого и содержание в нем полезных компонентов.

6.3 Методы подсчета запасов

В практике известно более 20 способов подсчета запасов месторождений твердых полезных ископаемых. Наиболее распространенными из них являются четыре следующих способа с разновидностями: среднего арифметического, изолиний и объемной палетки, разрезов, многоугольников.

1. Метод среднего арифметического – в настоящее время используется крайне редко для подсчета запасов на месторождениях простого строения с горизонтальным залеганием тел полезных ископаемых, имеющих

плитообразную форму и равномерное распределение полезных компонентов, разведанных относительно редкой сетью разведочных выработок. К ним относят месторождения угля, глин, песков, некоторые месторождения железа, алюминия и др. (первая группа сложности строения).

6.4 Метод геологических блоков.

Сущность метода состоит в том, что площадь месторождения разбивается на отдельные участки (блоки), в пределах каждого из которых основные параметры полезного ископаемого остаются постоянными, т. е. в отдельно взятом блоке должны быть одинаковыми или близкими по значению: мощность, содержание полезного компонента, густота разведочной сети, коэффициент вскрыши и т.п.

Месторождение в целом в этом случае представляет собой ряд сомкнутых пластин (блоков). В пределах каждого геологического блока основные исходные данные для подсчета запасов определяются средним арифметическим или средним взвешенным способами. Подсчет запасов по каждому блоку производится отдельно. Общие запасы по месторождению подсчитываются суммированием запасов по всем блокам отдельно по каждой категории А, В, С₁ и С₂.

Достоинства метода:

- 1) позволяет выделять типы и сорта руд (подсчитывать запасы по типам и сортам руд);
- 2) простота подсчета и соответствующих графических построений.

Недостатки метода – подсчетные блоки часто не соответствуют по размерам эксплуатационным блокам, поэтому при эксплуатации месторождения приходится перестраивать подсчетные блоки и пересчитывать запасы.

6.5 Метод геологических разрезов

Метод применяется при разведке месторождений, которые характеризуются изменчивыми мощностью и содержанием полезных

компонентов. Сущность метода состоит в том, что тело полезного ископаемого разбивается на блоки, ограниченные разрезами (параллельными или нет), построенными по профилям разведочных выработок. Каждый блок, за исключением двух крайних, ограничен с двух сторон разрезами.

Различают две разновидности метода:

1) вертикальных разрезов – используется при разведке месторождений, представленных рудными телами вытянутой, преимущественно плитовидной формы, разведанных скважинами при подчиненном участии горных выработок;

2) горизонтальных разрезов – используется при разведке месторождений, представленных штоко и трубообразными телами, разведанными горными выработками при подчиненном участии скважин.

Достоверность подсчета запасов зависит от:

1) изменчивости формы рудных тел и содержания полезного ископаемого. Чем сложнее месторождение, т.е., чем изменчивее мощность тел полезного ископаемого и содержание полезного компонента, тем больше расхождение между подсчитанными и действительными запасами.

2) детальности изучения месторождения. Чем гуще разведочная сеть, тем меньше будет погрешность в подсчете запасов. Она складывается из погрешностей определения площади рудных тел, их мощности, среднего содержания полезных компонентов, объемной массы и др.

Различают две группы ошибок при определении запасов: технические и геологические. Технические ошибки неизбежны, однако их влияние на достоверность запасов невелика. Сюда относятся ошибки замеров мощности, ошибки опробования, ошибки анализов, замеров расстояний и т.п. Геологические ошибки обусловлены тем, что при интерполяции и экстраполяции (при оконтуривании) допускается постепенное изменение формы тел и качества полезного ископаемого. Однако оруденение может быть и прерывистым, т.е. рудное тело может выклиниваться не плавно, а резко, и т. п.

Основной подсчет запасов по данным опережающей эксплуатационной разведки выполнен с использованием блочного моделирования на

Павликомском месторождении. Это предложение обусловлено следующими факторами:

наличие разноориентированных и пространственно разобщенных разведочных пересечений, что создает проблему корректного их учета (взвешивания) при подсчете запасов и оценке средних содержаний;

относительно сложная форма рудных тел, затрудняющая ее отображение в виде простых геометрических фигур, характерных для традиционных способов подсчета; высокая эффективность использования блочных моделей для планирования добычных работ и управления качеством товарной руды в процессе эксплуатации;

наличие блочных моделей, прошедших международный аудит, что обеспечивает возможность оперативного сопоставления данных подсчета с ранее полученными результатами.

6.6 Построение каркасов и оконтуривание рудных тел

Каркасы или оболочки определяют объем недр, в пределах которого проводится блочное моделирование. Соответствие результатов блочного моделирования данным традиционного подсчета обычно обеспечивается в том случае, когда границы оболочек близко совпадают с контурами рудных тел, построенных по установленным кондициям.

Каркасы отдельных рудных тел строились на основе выделения рудных интервалов по бортовому содержанию 0.4 г/т. В характеристику рудных интервалов и, соответственно в базу данных, были внесены коррективы, учитывающие отмеченные выше особенности проведения работ.

При внесении этих корректив учитывалось конкретное положение самих интервалов и отдельных проб относительно данных оконтуривания рудных тел на предыдущих стадиях разведки, а также наличие неопробованных интервалов из-за отсутствия материалов зонах техногенных нарушений. Эти изменения касались:

увеличения длины интервала за счет включения в него единичных проб

при наличии выше или ниже него ранее выделенных рудных тел. Обычно такое явление было характерно для приповерхностных или призабойных частей скважин; фактически такие пробы рассматривались как часть безрудного интервала, включаемого в рудный контур по условию некондиционного прослоя;

объединения двух и более рудных интервалов в единый рудный интервал. В отдельных случаях такое объединение происходило, когда разделяющий их безрудный участок незначительно превышал установленный кондициями лимит 15м. Этим отклонением от требований кондиций достигалось повышение сплошности рудных тел и упрощение их морфологии. В других случаях это объединение оправдывалось наличием в разделяющем пространстве пустот, которые увеличивали расстояние между рудными интервалами, хотя отдельные пробы из обломочного материала показывали кондиционное содержание;

выделения (придания статуса) рудного интервала для проб или групп проб в краевых частях скважин, при наличии рядом ранее выделенных рудных интервалов. Фактически в этом случае интервал рассматривается как неполный и для него не учитывается соответствие метрограмма установленному лимиту.

В целом, эти изменения обеспечивают более корректный подсчет запасов. Они привели к увеличению общей длины рудных интервалов на 19% (с 7699 п.м до 9185.6 п.м.) и некоторому снижению (на 11%) среднего содержания золота - с 1.91 г/т до 1.71 г/т. Полученное значение точно соответствует среднему значению по месторождению в целом. Вместе с тем оно остается на 4⁰ больше, чем среднее содержание золота (1.634 г/т) по традиционному подсчету для всего участка сопоставления.

Для построения каркасов предварительно были определены основные рудоконтролирующие структуры и приуроченные к ним рудные тела. Структуры в предыдущем подсчете имели буквенное обозначение (S, M, Va и т.д.), которое использовано и в данном случае. Рудные тела, контролируемые конкретными структурами, дополнительно обозначены цифровыми индексами (S-1, S-2 и т.п.).

Нумерация проводилась последовательно с севера на юг.

На разрезах, построенных по профилям через каждые 50 м, отмечалось положение рудных интервалов, в том числе по скважинам эксплуатационной разведки, и определялась их принадлежность к тому или иному рудному телу. В случае соприкосновения (слияния) рудных тел, интервалы условно разделялись на части, принадлежащие разным телам.

Оконтуривание рудных тел на разрезах проводилось по концам рудных интервалов с соблюдением традиционных приемов оконтуривания (проведение границ прямыми линиями, интер- и экстраполяция контуров на половину шага сети, учет положения основных рудоконтролирующих структур).

При построении каркасов учитывалось положение рудных интервалов на горизонтах горных работ и на поверхности. В отдельных случаях положение контуров уточнялось построением промежуточных разрезов, расположенных через 25 м относительно основных. Иногда в контур оболочек включались безрудные «окна», особое выделение которых потребовало бы больших затрат времени. Учет таких участков при моделировании осуществлялся исключением из оценки блоков с содержанием менее 0.4 г/т с помощью процедуры индикаторного кригинга.

Нижняя граница контуров рудных тел определялась глубиной забоев скважин эксплуатационной разведки, а также положением горизонтов горных работ. В контуры подсчета и сравнения обычно включались горизонты, на которые опирались подсчетные блоки, затронутые эксплуатационным бурением.

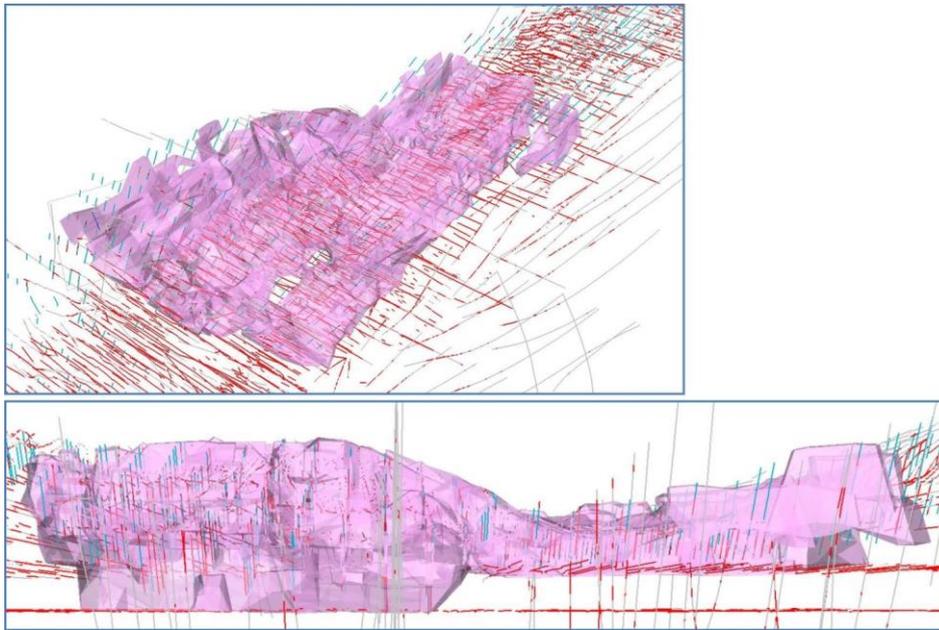


Рисунок 6.1 Каркасная модель рудных тел на участках проведения работ второго этапа

ОЭР (вверху — перспективный вид, внизу — вертикальная проекция)

6.7 Оценка разведанности запасов

Содержание полезного компонента является наиболее важным параметром для планирования добычных работ, поскольку ошибки его определения напрямую влияют на текущие показатели эффективности освоения месторождения. С этих позиций разведанность запасов должна оцениваться, прежде всего, по этому параметру.

Погрешность оценки параметров P оценивается по формуле:

$$P = t \cdot V / O \quad (2) \quad [5]$$

где:

t — значение критерия Стьюдента для заданной доверительной вероятности;

V — величина коэффициента вариации; n — число проб в выборке.

По данным отчета по первому этапу ОЭР [3] на Северо-Восточном участке в пределах профилей (-90) (-25) подсчитано 16893 тыс. т запасов руды при бортовом содержании 0.4 г/т. В подсчете запасов участвовало 2660 проб

(скважины и горизонты горных работ). Проектная годовая производительность рудника в первый период освоения составит 10 млн. т «богатой» руды. Расчетная годовая производительность для всех типов руд с учетом доли богатой руды 70% составит: $10000/0.7 = 14280$ тыс. т. Соотношение запасов руды по участку и расчетной производительности составит: $16893/14280 = 1.18$. Погрешность оценки среднего содержания золота по участку при коэффициенте вариации 220% и величине критерия Стьюдента 1.65 составит:

$$P = 1.65 * 220 / 2660 = 0.136 = 13.6\%$$

Полученная погрешность характеризует блок, который содержит несколько больше (на 18%) запасов, чем расчетная годовая производительность, что требует введения поправок за это несоответствие. Поправочный коэффициент рассчитывается как корень квадратный из соотношения запасов: $1.18 * 1.08$.

Таким образом, приведенная погрешность оценки среднего содержания золота в блоке годовой производительности составит: $13.6\% * 1.08 = 14.69\%$. Полученная величина существенно меньше предельного значения 15% [4], достаточного для квалификации запасов по категории indicated (probable).

7 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Разработка НИ производится группой работников, состоящей из двух человек – руководителя и студента.

Данная выпускная квалификационная работа заключается в комплексе геофизических исследований скважин для подсчета запасов на месторождении Павлик.

Целью раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» является определение перспективности и успешности НИ, оценка его эффективности, уровня возможных рисков, разработка механизма управления и сопровождения конкретных проектных решений на этапе реализации.

Для достижения обозначенной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Оценить коммерческий потенциал и перспективность разработки НИ;
2. Осуществить планирование этапов выполнения исследования;
3. Рассчитать бюджет затрат на исследования;
4. Произвести оценку научно-технического уровня исследования и оценку рисков.

7.1 Потенциальные потребители результатов исследования

В качестве потенциальных потребителей результатов проведенного исследования комплекс геофизических исследований скважин для подсчета запасов на месторождении.

Предприятия потребителя является компания АО «ПАВЛИК» г. Магадан.

7.2 Анализ конкурентных технических решений

Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения позволяет провести оценку сравнительной эффективности научной разработки и определить направления для ее будущего повышения.

Целесообразно проводить данный анализ с помощью оценочной карты. Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений представлена в таблице 7.2.

Таблица 7.2

Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б _{ГК}	Б _{ГТК-П}	Б _{Инк}	К _{ГК}	К _{ГТК-П}	К _{Инк}
1	2	3	4	5	6	7	8
Технические критерии оценки ресурсоэффективности							
1. Простота проведения	0,1	5	4	4	0,5	0,4	0,4
2. Стоимость услуги	0,2	5	4	3	1	0,8	0,6
3. Точность измерения	0,2	5	4	4	1	0,8	0,8
4. Универсальность метода	0,15	4	3	3	0,6	0,45	0,45
5. Безопасность метода	0,15	5	5	5	0,75	0,75	0,75
Экономические критерии оценки эффективности							
6. Цена	0,1	5	4	3	0,5	0,4	0,3
7. Конкурентоспособность	0,1	4	3	3	0,4	0,3	0,3
Итого	1	33	27	25	4,75	3,9	3,6

Где Б_{ГК}–измерение естественной радиоактивности горных пород;

Б_{ГТК-П}– измерение объемной плотности среды, пористости;

Б_{Инк}– измерение пространственного положения скважины методом измерения зенитных и азимутальных углов.

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum B_i \times B_i \quad (7.1)$$

где K – конкурентоспособность вида;

B_i – вес критерия (в долях единицы);

B_i – балл i -го показателя.

По данным оценочной карты можно увидеть, что для повышения конкурентоспособности с минимальными издержками более эффективно использовать приборы комплексного состава.

7.3 SWOT-анализ

Произведем также в данном разделе SWOT – анализ НИ, позволяющий оценить факторы и явления, способствующие или препятствующие продвижению проекта на рынок.

Сильные стороны — это факторы, которые положительно сказываются на развитии проекта. Сюда обычно включают все, что превращает функционирование в успешную и конкурентную работу.

Слабые стороны– это недостаток, упущение или ограниченность научно-исследовательского проекта, которые препятствуют достижению его целей. Это то, что плохо получается в рамках проекта или где он располагает недостаточными возможностями или ресурсами по сравнению с конкурентами.

Возможности включают в себя любую предпочтительную ситуацию в настоящем или будущем, возникающую в условиях окружающей среды проекта: тенденцию, изменение или предполагаемую потребность, которая поддерживает спрос на результаты проекта и позволяет руководству проекта улучшить свою конкурентную позицию.

Угроза представляет собой любую нежелательную ситуацию, тенденцию или изменение в условиях окружающей среды проекта, которые имеют разрушительный или угрожающий характер для его конкурентоспособности в настоящем или будущем. В качестве угрозы может выступать барьер,

ограничение или что-либо еще, что может повлечь за собой проблемы, разрушения, вред или ущерб, наносимый проекту.

На первом этапе SWOT анализа в таблице 7.3 были описаны сильные и слабые стороны проекта, выявлены возможности и угрозы реализации НИ.

Таблица 7.3

Матрица SWOT анализа

Сильные стороны	Возможности во внешней среде
<p>С1. Данные методы все больше и больше изучаются, дорабатываются;</p> <p>С2. Методы, описанные в работе, несут в себе экономичность и ресурсоэффективность;</p> <p>С3. Актуальность и высокая технологичность методов;</p> <p>С4. Наличие опытного руководителя.</p>	<p>В1. Нетрудоемкая адаптация научного исследования под иностранные языки;</p> <p>В2. Большой потенциал применения метода в России и других странах;</p> <p>В3. Публикации о проекте в тематических журналах.</p>
Слабые стороны	Угрозы внешней среды
<p>Сл1. Отсутствие у потенциальных потребителей квалифицированных кадров по работе с данными методами;</p> <p>Сл2. Дороговизна и сложность оборудования для проведения экспериментов;</p> <p>Сл3. Значительные временные и интеллектуальные затраты</p>	<p>У1. Отсутствие спроса на данные методы;</p> <p>У2. Отказ от технической поддержки проекта после внедрения</p> <p>У3. Нехватка финансирования</p>

Второй этап состоит в выявлении соответствия сильных и слабых сторон научно-исследовательского проекта внешним условиям окружающей среды. Это соответствие или несоответствие должны помочь выявить степень необходимости проведения стратегических изменений. В рамках данного этапа необходимо построить интерактивную матрицу проекта. Ее использование помогает разобраться с различными комбинациями взаимосвязей областей матрицы SWOT. Возможно использование этой матрицы в качестве одной из основ для оценки вариантов стратегического выбора. Каждый фактор помечается либо знаком «+» (означает сильное соответствие сильных сторон возможностям), либо знаком «-» (что означает слабое соответствие); «0» – если

есть сомнения в том, что поставить «+» или «-». Интерактивная матрица проекта представлена в табл. 7.4.

Таблица 7.4

Интерактивная матрица сильных и слабых сторон и возможностей

Возможности проекта	Сильные стороны				Слабые стороны		
		C1	C2	C3	C4	Сл1	Сл2
B1	0	0	+	+	-	0	0
B2	+	+	+	+	+	+	+
B3	+	+	+	0	-	+	+

Таблица 7.5

Интерактивная матрица сильных сторон и слабых сторон и угроз

Угрозы проекта	Сильные стороны				Слабые стороны		
		C1	C2	C3	C4	Сл1	Сл2
У1	+	+	+	-	-	-	-
У2	+	+	+	-	-	+	-
У3	+	+	+	-	-	-	-

Анализ интерактивных таблиц представляется в форме записи сильно коррелирующих сильных сторон и возможностей или слабых сторон и возможностей:

- B2B3C1C2; B1B2B3C3; B1B2C4;
- B2B3Сл2Сл3; B2Сл1;
- У1У2У3С1С2С3;
- У2Сл2.

Самой большой угрозой для проекта является отсутствие финансовой поддержки из-за дороговизны и сложности оборудования для контроля толщины.

Что касается слабых сторон, то для данных методов требуется привлечение опытных и квалифицированных специалистов, обеспечение обучения нового персонала со знаниями методов, используемых в геофизических исследованиях.

В рамках третьего этапа составляется итоговая матрица SWOT-анализа, представленная в таблице 7.6.

Таблица 7.6

Итоговая матрица SWOT-анализа

	<p>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</p> <p>С1. Данные методы все больше и больше изучаются, дорабатываются;</p> <p>С2. Методы, описанные в работе, несут в себе экономичность и ресурсоэффективность;</p> <p>С3. Актуальность и высокая технологичность методов;</p> <p>С4. Наличие опытного руководителя.</p>	<p>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</p> <p>Сл1. Отсутствие у потенциальных потребителей квалифицированных кадров по работе с данными методами;</p> <p>Сл2. Дороговизна и сложность оборудования для проведения работ;</p> <p>Сл3. Значительные временные и интеллектуальные затраты</p>
<p>Возможности:</p> <p>В1. Нетрудоемкая адаптация научного исследования под иностранные языки;</p> <p>В2. Большой потенциал применения метода в России и других странах;</p> <p>В3. Публикации о проекте в тематических журналах.</p>	<p>Большой потенциал применения метода в России и других странах способствует развитию и доработке методов контроля</p>	<p>Данным методам требуется привлечение опытных и квалифицированных специалистов, обеспечить обучение нового персонала со знаниями методов геофизических исследований.</p>
<p>Угрозы:</p> <p>У1. Отсутствие спроса на данные методы;</p> <p>У2. Отказ от технической поддержки проекта после внедрения</p> <p>У3. Нехватка финансирования</p>	<p>Отсутствие спроса влияет на актуальность и технологичность методов</p>	<p>Самой большой угрозой для проекта является отсутствие финансовой поддержки из-за дороговизны и сложности оборудования для проведения работ.</p>

7.4 Планирование работ по научно-техническому исследованию

7.4.1 Структура работ в рамках научного исследования

Планирование комплекса предполагаемых работ осуществляется в следующем порядке:

- определение структуры работ в рамках научного исследования;
- определение участников каждой работы;
- установление продолжительности работ;
- построение графика проведения научных исследований.

Для выполнения научных исследований формируется рабочая группа, в состав которой могут входить научные сотрудники и преподаватели, инженеры, техники и лаборанты, численность групп может варьироваться. По каждому виду запланированных работ устанавливается соответствующая должность исполнителей.

Перечень этапов и работ, распределение исполнителей по данным видам работ приведен в таблице 7.7.

Таблица 7.7

Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель
Выбор направления исследований	2	Выбор направления исследований	Студент
	3	Подбор и изучение материалов по теме	Студент
	4	Календарное планирование работ	Руководитель Студент
Теоретические и экспериментальные исследования	5	Создание процесса измерения толщины термоизоляционных материалов	Руководитель Студент
	6	Разработка методики	Студент
Обобщение и оценка результатов	7	Оценка эффективности полученных результатов	Студент
Оформление отчета по НИР	8	Составление пояснительной записки	Студент

7.4.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки, поэтому важным моментом является определение трудоемкости работ каждого из участников научного исследования.

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, который зависит от множества трудно учитываемых факторов. Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости $t_{ожі}$ используется следующая формула: $t_{ожі} = \frac{3t_{min i} + 2t_{max i}}{5}$, (7.3)

где $t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения i -ой работы чел.-дн.;

$t_{min i}$ – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы, чел.-дн.;

$t_{max i}$ – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы, чел.-дн.;

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях T_p , учитывающая параллельность выполнения работ по нескольким исполнителями.

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i}, \quad (7.4)$$

где T_{pi} – продолжительность одной работы, раб.дн.;

$t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.;

$Ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

7.4.3 Разработка графика проведения научного исследования

Наиболее удобным и наглядным представлением проведения научных работ является построение ленточного графика в форме диаграммы Ганта.

Диаграмма Ганта – горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ.

Для удобства построение графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}}, \quad (7.5)$$

где T_{ki} – продолжительность выполнения i -й работы в календарных днях;

T_{pi} – продолжительность выполнения i -й работы в рабочих днях;

$k_{\text{кал}}$ – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - (T_{\text{вых}} + T_{\text{пр}})}, \quad (7.6)$$

где $T_{\text{кал}}$ – количество календарных дней в году;

$T_{\text{вых}}$ – количество выходных дней в году;

$T_{\text{пр}}$ – количество праздничных дней в году.

Расчет коэффициента календарности:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - (T_{\text{вых}} + T_{\text{пр}})} = \frac{365}{365 - 118} = 1,48$$

Таблица 7.8

Временные показатели проведения научного исследования

Название работы	Трудоёмкость работ									Исполнители	Длительность работ в рабочих днях T_{pi}			Длительность работ в календарных днях T_{ki}		
	T_{min} , чел–дни			T_{max} , чел–дни			$T_{ож}$, чел– дни				Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3							
Выбор темы ВКР	1	1	1	2	2	2	1,4	1,4	1,4	Студент, научный руководитель	1	1	1	1	1	1
Составление и утверждение плана работ	1	1	1	2	2	2	1,4	1,4	1,4	Научный руководитель	1	1	2	1	1	2
Подбор и изучение материалов по теме	2	2	3	4	4	5	2,8	2,8	3,8	Студент	2	2	3	2	2	4
Выбор направления исследования	1	1	1	3	2	2	1,8	1,4	1,4	Студент, научный руководитель	2	2	2	2	2	2
Календарное планирование работ	1	1	1	3	4	4	1,8	2,2	2,2	Студент, научный руководитель	2	3	3	2	3	3
Подбор и изучение материалов по теме	9	10	13	12	16	17	10,2	12,4	14,6	Студент	12	13	16	16	17	22

Создание процесса проведения геофизических исследований	10	12	14	12	15	17	10,8	13,2	15,8	Студент, научный руководитель	11	14	15	13	18	19
Разработка методики	5	6	7	8	9	10	6,2	7,2	8,2	Студент	7	7	9	9	9	11
Оценка эффективности полученных результатов	4	4	5	6	6	8	4,8	4,8	6,2	Студент	4	5	5	4	7	7
Написание раздела «Финансовый менеджмент»	4	4	4	6	6	6	4,8	4,8	4,8	Студент	5	5	5	5	5	5
Написание раздела «Социальная ответственность»	1	2	2	3	4	4	1,8	2,8	2,8	Студент	1	2	2	1	2	2
Оформление ВКР	5	4	6	7	7	8	5,8	5,2	6,2	Студент	5	6	7	5	8	9

Составлен план научного исследования, в котором разработан календарный план выполнения работ. Для построения таблицы временных показателей проведения НИ был рассчитан коэффициент календарности. С помощью показателей в табл. 7.9 был разработан календарный план-график проведения НИ по теме. Для иллюстрации календарного плана была использована диаграмма Ганта, указывающая на целесообразность проведения данного исследования.

Таблица 7.9

Календарный план-график проведения научного исследования

№ работ	Вид работ	Исполнители	Т _к , кал. дн.	Продолжительность выполнения работ													
				февраль		март			апрель			май					
				2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
1	Выбор темы ВКР	Руководитель Студент	1	■													
2	Составление и утверждение плана работ	Руководитель	1	■													
3	Подбор и изучение материалов по теме	Студент	2	■													
4	Выбор направления исследования	Руководитель Студент	2		■												
5	Календарное планирование работ	Руководитель Студент	2		■												
6	Подбор и изучение материалов по теме	Студент	16			■	■	■									
7	Создание процесса проведения геофизических исследований	Руководитель Студент	13					■	■								
8	Разработка методики	Студент	9							■	■						
9	Оценка эффективности	Студент	4									■	■				

	полученных результатов																
10	Написание раздела «Финансовый менеджмент»	Студент	5														
11	Написание раздела «Социальная ответственность»	Студент	1														
12	Оформление ВКР	Студент	5														

 – руководитель;  – студент.

7.5 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

1. Материальные затраты.
2. Затраты на спецоборудование
3. Основная и дополнительная ЗП.
4. Социальные отчисления.
4. Прямые затраты.
5. Накладные расходы.

7.5.1 Расчет материальных затрат НТИ

При планировании бюджета научно-техническое исследование должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов расходов, связанных с его выполнением.

Расчет материальных затрат осуществляется по формуле:

$$Z_M = (1 + k_T) \cdot \sum_{i=1}^m C_i \cdot N_{расхi} , \quad (7.7)$$

где m – количество видов материальных ресурсов, потребляемых при выполнении научного исследования;

$N_{расхi}$ – количество материальных ресурсов i -го вида, планируемых к использованию при выполнении научного исследования (шт., кг, м, м² и т.д.);

C_i – цена приобретения единицы i -го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./м² и т.д.);

k_T – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Таблица 7.10

Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество			Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, (Зм), руб.		
		Исп.1	Исп.2	Исп.3		Исп.1	Исп.2	Исп.3
Бумага для множительных аппаратов	рул.	1	1	1	900	900	900	900
Бумага для принтеров	Шт.	1	2	2	550	550	1100	1100
Ветошь обтирочная	м.	5	7	6	100	500	700	600
Вилка электрическая бытовая	шт.	2	2	2	100	200	200	200
Карандаши разные	упак	1	3	4	220	220	660	880
Канифоль сосновая (А сорт 1)	кг	0,1	0,11	0,24	300	30	33	72
Картридж	шт	1	3	2	1000	1000	3000	2000
Изолента на ПХВ основе	рул	6	7	10	240	1440	1680	2400
Электроэнергия	кВт*ч	250	300	280	3,5	875	1050	980
Итого, руб.						5215	9323	9132

Общие материальные затраты составили 5215руб.

7.5.2 Расчет затрат на специальное оборудование для работ

В данную статью включают все затраты, связанные с приобретением специального оборудования (приборов, контрольно-измерительной аппаратуры, стендов, устройств и механизмов), необходимого для проведения работ по конкретной теме. Определение стоимости спецоборудования производится по действующим прейскурантам, а в ряде случаев по договорной цене. При приобретении спецоборудования необходимо учесть затраты по его доставке и

монтажу в размере 15% от его цены. Расчет затрат по данной статье представлен в таблице 7.11.

Таблица 7.11

Расчет бюджета затрат на приобретение спецоборудования для работ

Наименование	Единица измерения	Количество			Цена за ед., тыс. руб.	Затраты на оборудование, (Зм), тыс. руб.		
		Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3		Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
Персональный компьютер	Шт.	1	1	1	40	40	40	40
Программное обеспечение (MathCAD)	Шт.	1	1	1	5	5	5	5
Инклтнметр ИММН-42	Шт.	-	1	1	800	-	800	800
Зонд гамма каротажа КПС-ГК-38	Шт.	-	1	-	350	-	350	-
Зонд гамма-гамма каротажа ГГКМ-43	Шт.	1	-	-	700	700	-	-
Мультиметр MASTECH MY65	Шт.	1	1	1	6	6	6	6
Источник питания	Шт.	1	1	1	15	15	15	15
Итого:						766	1216	851

7.5.3 Основная заработная плата исполнителя темы

В настоящую статью включается основная заработная плата научных и инженерно-технических работников, рабочих макетных мастерских и опытных производств, непосредственно участвующих в выполнении работ по данной теме. Величина расходов по заработной плате определяется исходя из трудоемкости выполняемых работ и действующей системы окладов и тарифных ставок. В состав основной заработной платы включается премия, выплачиваемая

ежемесячно из фонда заработной платы в размере 20-30 % от тарифа или оклада.
 Расчет основной заработной платы приводится в таблице 7.12.

Таблица 7.12

Расчет основной заработной платы

№ п/п	Наименование этапов	Исполнители по категориям	Трудоемкость, чел.-дн.			Заработная плата, приходящаяся на один чел.-дн.			Всего заработная плата по тарифу (окладам), тыс. руб.		
			Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1.	Выбор темы ВКР	Ст, НР	1	1	1	5,1			5,1	5,1	5,1
2.	Составление и утверждение плана работ	НР	1	1	2	3,1			3,1	3,1	6,2
3.	Подбор и изучение материалов по теме	Ст	2	2	3	2			4	4	6
4.	Выбор направления исследования	Ст, НР	2	2	2	5,1			10,2	10,2	10,2
5.	Календарное планирование работ	Ст, НР	2	3	3	5,1			10,2	15,3	15,3
6.	Подбор и изучение материалов по теме	Ст	12	13	16	2			24	26	32
7.	Создание процесса проведения геофизических исследований	Ст, НР	11	14	15	5,1			56,1	71,4	76,5
8.	Разработка методики	Ст	7	7	9	2			14	14	18
9.	Оценка эффективности полученных результатов	Ст	4	5	5	2			8	10	10
10.	Написание раздела «Финансовый менеджмент»	Ст	5	5	5	2			10	10	10

11	Написание раздела «Социальная ответственность»	Ст							
			1	2	2	2	2	4	4
12	Оформление ВКР	Ст							
			5	6	7	2	10	12	14
Итого							156,7	185,1	207,3

Статья включает основную заработную плату работников, непосредственно занятых выполнением проекта, (включая премии, доплаты) и дополнительную заработную плату и рассчитывается по формуле:

$$Z_{зп} = Z_{осн} + Z_{доп} \quad (7.8)$$

где $Z_{осн}$ – основная заработная плата;

$Z_{доп}$ – дополнительная заработная плата (12–20 % от $Z_{осн}$).

Основная заработная плата руководителя рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{осн} = Z_{дн} \cdot T_p \quad (7.9)$$

где $Z_{осн}$ – основная заработная плата одного работника;

T_p – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн.;

$Z_{дн}$ – среднедневная заработная плата работника, руб.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{дн} = \frac{Z_m \cdot M}{F_d} \quad (7.10)$$

где Z_m – месячный должностной оклад работника, руб.;

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

при отпуске в 24 раб. дня $M = 11,2$ месяца, 5–дневная неделя;

при отпуске в 48 раб. дней $M = 10,4$ месяца, 6–дневная неделя;

F_d – действительный годовой фонд рабочего времени научно–технического персонала, раб. дн.

Таблица 7.13

Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Студент
Календарное число дней	365	365
Количество нерабочих дней - выходные дни - праздничные дни	118	118
Потери рабочего времени - отпуск - невыходы по болезни	48 0	72 0
Действительный годовой фонд рабочего времени	199	175

Месячный должностной оклад работника (руководителя):

$$Z_m = Z_{тс} \cdot (1 + k_{пр} + k_d) \cdot k_p \quad (7.11)$$

где $Z_{тс}$ – заработная плата по тарифной ставке, руб.;

$k_{пр}$ – премиальный коэффициент, равный 0,3 (т.е. 30 процентов от $Z_{тс}$);

k_d – коэффициент доплат и надбавок составляет примерно 0,2 – 0,5;

k_p – районный коэффициент, равный 1,7 (для Магадан).

Тарифная заработная плата $Z_{тс}$ находится из произведения тарифной ставки работника 1-го разряда $T_{с1} = 600$ руб. на тарифный коэффициент k_t и учитывается по единой для бюджетной организации тарифной сетке.

Тарифный коэффициент для НР = 1,866; для С = 1,407.

Расчет основной заработной платы представлен в таблице 7.14

Таблица 7.14

Расчет основной заработной платы

Исполнители	Разряд	к _т	З _{гс} , руб.	к _{пр}	к _д	к _р	З _м , руб.	З _{дн} , руб.	Т _р , раб. дн.	З _{осн} , руб.
Научный руководитель	Старший преподаватель	1,866	30000	0,3	0,4	1,7	86700	4876,6	17	82953,2
Студент	Инженер	1,407	15000	0,3	0,2	1,7	38250	5548,8	52	288538
Итого										371491

7.5.4 Расчет дополнительной заработной платы

Дополнительная заработная плата учитывает величину предусмотренных Трудовым кодексом РФ доплат за отклонение от нормальных условий труда, а также выплат, связанных с обеспечением гарантий и компенсаций (при исполнении государственных и общественных обязанностей, при совмещении работы с обучением, при предоставлении ежегодного оплачиваемого отпуска и т.д.).

Расчет дополнительной заработной платы рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \cdot Z_{\text{осн}}, \quad (7.12)$$

где $k_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной заработной платы, принятый на стадии проектирования за 0,15.

7.5.5 Отчисления во внебюджетные фонды

В данной статье расходов отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из формулы:

$$Z_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}) \quad (7.13)$$

где $k_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.).

В соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30%.

Отчисления во внебюджетные фонды представлены в таблице 7.15.

Таблица 7.15

Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.			Дополнительная заработная плата, руб.		
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Руководитель проекта	82953,2	83360,6	85823,52	12442,98	12504,1	12873,53
Студент	288538	229000	227296	43280,7	44850	44594,4
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,3					
Итого						
Исполнение 1	128164,46					
Исполнение 2	131425,28					
Исполнение 3	132176,23					

7.5.6 Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов. Их величина определяется по формуле:

$$Z_{\text{накл}} = (\sum \text{статей}) \cdot k_{\text{нр}} \quad (7.14)$$

где $k_{\text{нр}}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы.

Величину коэффициента накладных расходов можно взять в размере 16%.

Накладные расходы для исполнения 1 составили:

$$Z_{\text{накл}} = (5215 + 766000 + 82953,20 + 288538 + 12442,98 + 43280,7 + 128164,46) \cdot 0,16 = 208943,09 \text{ руб.}$$

Накладные расходы для исполнения 2 составили:

$$Z_{\text{накл}} = (9323 + 1216000 + 83360,6 + 299000 + 12504,1 + 44850 + 108064,41) \cdot 0,16 = 272496,34 \text{ руб.}$$

Накладные расходы для исполнения 3 составили:

$$Z_{\text{накл}} = (9132 + 851000 + 85823,52 + 227296 + 12873,53 + 44594,4 + 108026,23) \cdot 0,16 = 214199,31 \text{ руб.}$$

7.5.7 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Рассчитанная величина затрат научно–исследовательской работы является основой для формирования бюджета затрат проекта. Определение бюджета затрат на научно–исследовательский проект приведено в таблице 7.16.

Таблица 7.16

Расчет бюджета затрат НИИ

Наименование статьи	Сумма, руб.			Примечание
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	
1. Материальные затраты НИИ	5215,00	9323,00	9132,00	Пункт 7.5.1
2. Затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ	766000	1216000	851000	Пункт 7.5.2
3. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	156700	185100	207300	Пункт 7.5.3
4. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	55723,68	57354,09	57467,93	Пункт 7.5.4
5. Отчисления во внебюджетные фонды	128164,46	131425,28	132176,234	Пункт 7.5.5
6. Затраты на научные и производственные командировки	-	-	-	Отсутствуют
7. Контрагентские расходы	-	-	-	Отсутствуют
8. Накладные расходы	208943,09	272496,34	214199,31	Пункт 7.5.6
9. Бюджет затрат НИИ	1320746,23	1871699	1471275	

7.6 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования определяется как:

$$I_{\text{фин.р}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}} \quad (7.15)$$

где $I_{\text{фин.р}}^{\text{исп.}i}$ – интегральный финансовый показатель разработки;

Φ_{pi} – стоимость i -го варианта исполнения;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта.

$$I_{\text{фин.р}}^{\text{исп1}} = \frac{1320746,2}{1871699} = 0,705;$$

$$I_{\text{фин.р}}^{\text{исп2}} = \frac{1871699}{1871699} = 1;$$

$$I_{\text{фин.р}}^{\text{исп3}} = \frac{1471275}{1871699} = 0,786$$

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта исследования можно определить следующим образом:

$$I_{pi} = \sum_{i=1}^n a_i \times b_i \quad (7.16)$$

где I_{pi} – интегральный показатель ресурсоэффективности для i -го варианта исполнения разработки;

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

b_i^a, b_i^p – бальная оценка i -го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

n – число параметров сравнения.

Таблица 7.17

Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения работ

Критерии \ Объект исследования	Весовой коэффициент параметра	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1. Способствует росту производительности труда пользователя	0,1	5	3	4
2. Удобство в эксплуатации	0,2	5	4	3
3. Помехоустойчивость	0,15	3	4	3
4. Энергосбережение	0,15	5	3	4
5. Надежность	0,2	5	4	4
6. Материалоемкость	0,2	5	3	3
Итого	1	4,7	3,55	3,45

$$I_{p-исп1} = 0,1 \cdot 5 + 0,2 \cdot 5 + 0,15 \cdot 3 + 0,15 \cdot 5 + 0,2 \cdot 5 + 0,2 \cdot 5 = 4,7;$$

$$I_{p-исп2} = 0,1 \cdot 3 + 0,2 \cdot 4 + 0,15 \cdot 4 + 0,15 \cdot 3 + 0,2 \cdot 4 + 0,2 \cdot 3 = 3,55;$$

$$I_{p-исп3} = 0,1 \cdot 4 + 0,2 \cdot 3 + 0,15 \cdot 3 + 0,15 \cdot 4 + 0,2 \cdot 4 + 0,2 \cdot 3 = 3,45.$$

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки ($I_{испi}$) определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{исп1} = \frac{I_{p-исп1}}{I_{фин.р}} = \frac{4,7}{0,705} = 6,66$$

$$I_{исп2} = \frac{I_{p-исп2}}{I_{фин.р}} = \frac{3,55}{1} = 3,55;$$

$$I_{исп3} = \frac{I_{p-исп3}}{I_{фин.р}} = \frac{3,45}{0,786} = 3,45.$$

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения разработки позволит определить сравнительную эффективность проекта и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных.

Сравнительная эффективность проекта ($\mathcal{E}_{ср}$):

$$\mathcal{E}_{ср} = \frac{I_{исп2}}{I_{исп1}} \quad (7.17)$$

Таблица 7.18

Сравнительная эффективность разработки

№	Показатели	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,705	1	0,786
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,85	3,55	3,45
3	Интегральный показатель эффективности	6,66	3,55	4,38
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1	0,657	0,576

Сравнив значения интегральных показателей эффективности можно сделать вывод, что реализация технологии в первом исполнении является более эффективным вариантом решения задачи, поставленной в данной работе с позиции финансовой и ресурсной эффективности.

8. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Введение:

Социальная ответственность - ответственность отдельного ученого и научного сообщества перед обществом. Первостепенное значение при этом имеет безопасность применения технологий, которые создаются на основе достижений науки, предотвращение или минимизация возможных негативных последствий их применения, обеспечение безопасного как для испытуемых, как и для окружающей среды проведения исследований.

Социальная ответственность науки заключается в том, что ученые и научное сообщество несут ответственность перед обществом за создаваемые научные технологии и их безопасность, а также за возможные негативные последствия, которые могут возникнуть при их использовании. При этом особое внимание уделяется безопасности испытуемых и окружающей среды во время проведения научных исследований.

В ходе данного проектирования комплекса геофизических исследований скважин для подсчета запасов на месторождении Павлик. Работа выполнялась в кабинете вахтового поселка АО «ПАВЛИК». Все работы выполнялись с использованием компьютера. Раздел также включает в себя оценку условий труда на рабочем месте, анализ вредных и опасных факторов труда, разработку мер защиты от них.

8.1. Недостаточная освещенность

Для достижения требуемого уровня освещенности рекомендуется применять комбинированное освещение, использующее как естественный, так и искусственный источники света. На текущем этапе развития осветительной техники предпочтительно использовать люминесцентные лампы, которые характеризуются более высокой светоотдачей на ватт потребляемой мощности и создают более естественный спектр света, нежели лампы накаливания.

Для обеспечения комфортных условий работы на рабочем месте с непрерывной работой людей необходимо поддерживать уровень освещенности не менее 200 лк.

В расчётном задании должны быть решены следующие вопросы:

- выбор системы освещения;
- выбор источников света;
- выбор светильников и их размещение;

- выбор нормируемой освещённости;
- расчёт освещения методом светового потока.

В данном расчётном задании для всех помещений рассчитывается общее равномерное освещение.

Таблица 8.1

Параметры помещения.

Параметр	Обозначение	Значение, м
Длина	A	12
Ширина	B	10
Высота помещения	H	3,5

Расчёт общего равномерного искусственного освещения горизонтальной рабочей поверхности выполняется методом коэффициента светового потока, учитывающим световой поток, отражённый от потолка и стен.

Световой поток лампы определяется по формуле:

$$\Phi_{\text{рас}} = E_{\text{н}} * S * K_{\text{з}} * Z/N * \eta \quad (1.5.1)$$

Где $E_{\text{н}}$ – нормируемая минимальная освещённость по СНиП 23-05- 95, лк; S – площадь освещаемого помещения, м²; $K_{\text{з}}$ – коэффициент запаса, учитывающий загрязнение светильника (источника света, светотехнической арматуры, стен и пр., т. е. отражающих поверхностей), наличие в атмосфере цеха дыма, пыли (табл. 4.9); Z – коэффициент неравномерности освещения, отношение $E_{\text{ср}}/E_{\text{min}}$. Для люминесцентных ламп при расчётах берётся равным 1,1; N – число ламп в помещении; η – коэффициент использования светового потока.

Коэффициент использования светового потока показывает, какая часть светового потока ламп попадает на рабочую поверхность. Он зависит от индекса помещения i , типа светильника, высоты светильников над рабочей поверхностью h и коэффициентов отражения стен $\rho_{\text{с}}$ и потолка $\rho_{\text{п}}$.

Индекс помещения определяется по формуле:

$$i = S/h(A+B) \quad (1.5.2)$$

Проведем расчет индекса помещения:

Площадь помещения :

$$S = A * B = 12 * 10 = 120 \text{ м}^2$$

Индекс:

$$i = \frac{S}{h * (A + B)} = \frac{120}{2.35 * (12 + 10)} = 2.32$$

Согласно этим данным коэффициент использования светового потока будет равен 56 % или в долях = 0,56.

Коэффициенты отражения оцениваются субъективно (табл. 4.10) [БЖД Практикум 2009-2020].

Согласно указанной методике выбираем тип источника света.

Наиболее подходящим вариантом является 40 ваттная лампа ЛБ, у которой $\Phi=2800$ лм. Для выбранного типа лампы подходит светильник ОД-2-40 с размерами: длина = 1230 мм, ширина = 266 мм.

Из уравнения 1.5.1 находим количество ламп для помещения

$$N = E_H * S * K_3 * Z / \Phi * \eta = 200 * 120 * 1,3 * 1,1 / 2800 * 0,56 = 21,875;$$

Принимаем $N=24$ лампы или 12 светильников..

Размещаем светильники в 3 ряда по 4 светильника в ряду с соблюдением условий: L – расстояние между соседними светильниками или рядами (если по длине (А) и ширине (В) помещения расстояния различны, то они обозначаются L_A и L_B),

L – расстояние между соседними светильниками или рядами (если по длине (А) и ширине (В) помещения расстояния различны, то они обозначаются L_A и L_B),

l – расстояние от крайних светильников или рядов до стены.

Оптимальное расстояние l от крайнего ряда светильников до стены рекомендуется принимать равным $L/3$.

Сначала определим световой поток расчетный.

$$\Phi = E_H * S * K_3 * Z / \eta = 200 * 120 * 1,3 * 1,1 / 24 * 0,56 = 2554 \text{ лм};$$

Проведем проверку выполнения условия соответствия:

$$- 10\% \leq ((\Phi_{\text{расч}} - \Phi_{\text{станд}}) / \Phi_{\text{расч}}) * 100\% \leq + 20\%$$

Подставляя численные значения получаем:

$$- 10\% \leq (2800 - 2554) / 2554 * 100\% \leq + 20\%$$

$$- 10\% \leq +9,6\% \leq + 20\%$$

Результат расчета укладывается в допустимые пределы.

Определим мощность осветительной установки:

$$P = N * P_i = 24 * 40 \text{ Вт} = 960 \text{ Вт}.$$

Теперь определим расстояния между светильниками по длине и ширине помещения.

$$12000 = 3 * L_A + 4 * 1230 + 2/3 * L_A; L_A = (12000 - 4920) * 3/11 = 1930 \text{ мм};$$

$$L_A/3 = 644 \text{ мм};$$

$$10000 = 2 * L_B + 3 * 266 + 2/3 * L_B; L_B = (10000 - 798) * 3/8 = 3450 \text{ мм};$$

$$L_B/3 = 1150 \text{ мм}.$$

Рисуем схему размещения светильников на потолке для обеспечения общего равномерного освещения.

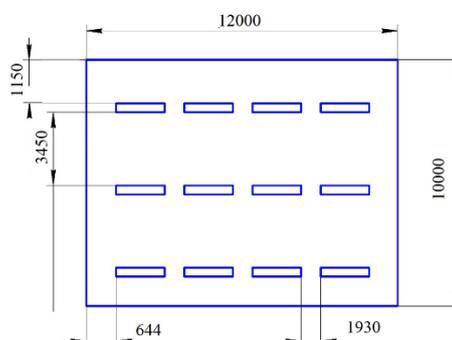


Рисунок 8.1. План размещения светильников на потолке.

Проведем проверку выполнения условия соответствия:

$$-10\% \leq \frac{\Phi_{\text{л.станд}} - \Phi_{\text{л.расч}}}{\Phi_{\text{л.станд}}} * 100\% \leq +20\%$$

Подставляя численные значения получаем:

$$+10\% \leq$$

$$-10\% \leq 3,58\% \leq +20\%$$

Результат расчета укладывается в поле допуска.

Определим мощность осветительной установки:

$$P = N_l * P_l = 40 * 80 = 3200 \text{ Вт}$$

8.2. Нарушения микроклимата, оптимальные и допустимые параметры.

Проанализируем микроклимат в помещении, где находится рабочее место.

Микроклимат производственных помещений определяют следующие

параметры: температура, относительная влажность, скорость движения воздуха. Эти факторы влияют на организм человека, определяя его самочувствие.

Оптимальные и допустимые значения параметров микроклимата приведены в таблице 1 и 2

Таблица 8.2

Оптимальные нормы микроклимата

Период года	Температура воздуха, С°	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	19-23	40-60	0.1
Теплый	23-25		0.2

Таблица 8.3

Допустимые нормы микроклимата

Период года	Температура воздуха, С°		Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
	Нижняя допустимая граница	Верхняя допустимая граница		
Холодный	15	24	20-80	<0.5
Теплый	22	28	20-80	<0.5

Общая площадь рабочего кабинета составляет 48 м^2 , объем составляет 168 м^3 . По СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 санитарные нормы составляют $6,5\text{ м}^2$ и 20 м^3 объема на одного человека. Исходя из приведенных выше данных, можно сказать, что количество рабочих мест соответствует размерам помещения по санитарным нормам.

После проведения измерений габаритных размеров, мы приступим к изучению микроклимата в данной комнате.

Рассмотрим в качестве характеристик микроклимата температуру, влажность воздуха и скорость ветра.

В помещении осуществляется естественная вентиляция посредством наличия легко открываемого оконного проема (форточки), а также дверного проема. По зоне действия такая вентиляция является общеобменной. Основным недостатком - приточный воздух поступает в помещение без предварительной очистки и нагревания. Согласно нормам СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 объем воздуха необходимый на одного человека в помещении без дополнительной вентиляции должен быть более 40м³[1]. В нашем случае объем воздуха на одного человека составляет 42 м³, из этого следует, что дополнительная вентиляция не требуется. Параметры микроклимата поддерживаются в холодное время года за счет систем водяного отопления с нагревом воды до 100°С, а в теплое время года – за счет кондиционирования, с параметрами согласно [2]. Нормируемые параметры микроклимата, ионного состава воздуха, содержания вредных веществ должны соответствовать требованиям [3].

8.3. Превышение уровней шума

Одним из наиболее распространенных в производстве вредных факторов является шум. Он создается вентиляционным и рабочим оборудованием, преобразователями напряжения, рабочими лампами дневного света, а также проникает снаружи. Шум вызывает головную боль, усталость, бессонницу или сонливость, ослабляет внимание, память ухудшается, реакция уменьшается.

Основным источником шума в комнате являются компьютерные охлаждающие вентиляторы и. Уровень шума варьируется от 35 до 42 дБА. Согласно СанПиН 2.2.2 / 2.4.1340-03, при выполнении основных работ на ПЭВМ уровень шума на рабочем месте не должен превышать 82 дБА [4].

При значениях выше допустимого уровня необходимо предусмотреть средства индивидуальной защиты(СИЗ) и средства коллективной защиты (СКЗ) от шума.

Средства коллективной защиты:

1. устранение причин шума или существенное его ослабление в источнике образования;

2. изоляция источников шума от окружающей среды (применение глушителей, экранов, звукопоглощающих строительных материалов, например любой пористый материал – шамотный кирпич, микропористая резина, поролон и др.);

3. применение средств, снижающих шум и вибрацию на пути их распространения;

Средства индивидуальной защиты;

1. применение спецодежды и защитных средств органов слуха: наушники, беруши, антифоны.

8.4. Повышенный уровень электромагнитных излучений

Источником электромагнитных излучений в нашем случае являются дисплеи ПЭВМ. Монитор компьютера включает в себя излучения рентгеновской, ультрафиолетовой и инфракрасной области, а также широкий диапазон электромагнитных волн других частот. Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 напряженность электромагнитного поля по электрической составляющей на расстоянии 50 см вокруг ВДТ не должна превышать 25В/м в диапазоне от 5Гц до 2кГц, 2,5В/м в диапазоне от 2 до 400кГц [1]. Плотность магнитного потока не должна превышать в диапазоне от 5 Гц до 2 кГц 250нТл, и 25нТл в диапазоне от 2 до 400кГц. Поверхностный электростатический потенциал не должен превышать 500В [1]. В ходе работы использовалась ПЭВМ типа ASUS K501U со следующими характеристиками: напряженность электромагнитного поля 2,5В/м; поверхностный потенциал составляет 450 В (основы противопожарной защиты предприятий ГОСТ 12.1.004 и ГОСТ 12.1.010 – 76.) [5].

При длительном постоянном воздействии электромагнитного поля (ЭМП) радиочастотного диапазона при работе на ПЭВМ у человеческого организма сердечно-сосудистые, респираторные и нервные расстройства, головные боли, усталость, ухудшение состояния здоровья, гипотония, изменения сердечной мышцы проводимости. Тепловой эффект ЭМП характеризуется увеличением

температуры тела, локальным селективным нагревом тканей, органов, клеток за счет перехода ЭМП на теплую энергию.

Предельно допустимые уровни (ПДУ) облучения (по *ОСТ 54 30013-83*):

а) до 10 мкВт/см² , время работы (8 часов);

б) от 10 до 100 мкВт/см² , время работы не более 2 часов;

в) от 100 до 1000 мкВт/см² , время работы не более 20 мин. при условии пользования защитными очками;

г) для населения в целом ППМ не должен превышать 1 мкВт/см².

Защита человека от опасного воздействия электромагнитного излучения осуществляется следующими способами:

СКЗ

1. защита временем;

2. защита расстоянием;

3. снижение интенсивности излучения непосредственно в самом источнике излучения;

4. заземление экрана вокруг источника;

5. защита рабочего места от излучения;

СИЗ

1. Очки и специальная одежда, выполненная из металлизированной ткани (кольчуга). При этом следует отметить, что использование СИЗ возможно при кратковременных работах и является мерой аварийного характера. Ежедневная защита обслуживающего персонала должна обеспечиваться другими средствами.

2. Вместо обычных стекол используют стекла, покрытые тонким слоем золота или диоксида олова (SnO₂).

8.5 Наличие токсикантов, (запыленность, загазованность), ПДК, класс опасности, СКЗ, СИЗ;

Нормативы распространяются на рабочие места, независимо от их расположения (в производственных помещениях, в горных выработках, на открытых площадках, транспортных средствах и т.п.).

Нормативы используются при проектировании производственных зданий, технологических процессов, оборудования и вентиляции, для обеспечения производственного контроля за качеством производственной среды и профилактики неблагоприятного воздействия на здоровье работающих вредных химических веществ.

Нормативы установлены на основании комплексных токсиколого-гигиенических и эпидемиологических исследований с учетом международного опыта.

В данном проекте используют следующие токсиканты, представленные в табл. 1, их класс опасности, ПДК:

аэрозоли (взвеси):

химические реагенты:

В процессе проведения работ одним из основных вредных факторов является испарение летучих продуктов при выполнении монтажно – сборочных работ (пайка, наладка и т.д.). Испаренные летучие продукты применяемых при пайке припоев и флюсов могут нанести вред здоровью человека. Согласно [6] по степени воздействия на организм человека вредные вещества подразделяют на четыре класса опасности:

- 1-й - вещества чрезвычайно опасные;
- 2-й - вещества высокоопасные;
- 3-й - вещества умеренно опасные;
- 4-й - вещества малоопасные.

Свинцово – оловянные припои имеют максимальный первый класс опасности, и имеют ПДК (по свинцу) 0,05 мг/м, присутствуют в основном в виде аэрозолей.

Канифоль имеет 3 класс опасности и ПДК 4мг/м, способна вызвать аллергические реакции и присутствует в виде аэрозоля. Спирт этиловый имеет 4 класс опасности, ПДК 100 мг/м³ и присутствует в виде паров.

Свинец оказывает отрицательное воздействие на организм, вызывая такие проблемы, как анемия, гипертензия, почечная недостаточность, иммунный токсикоз и токсичность для репродуктивных органов. Пострадавшие от воздействия свинца могут иметь необратимые неврологические и поведенческие последствия. С другой стороны, спирт и канифоль, хотя могут вызвать аллергические реакции и обладают местно-раздражающим действием, менее вредны для организма, чем свинец.

СКЗ:

В основном все мероприятия направлены на удаление паров свинца и прочих продуктов пайки путем применения местной и общей принудительной вентиляции с последующей фильтрацией, рециркуляция не допускается.

Также применяется периодическая очистка поверхностей от осаждающихся на них продуктов пайки.

СИЗ:

Необходимо применять респираторы с абсорбционной приставкой.

8.6 Радиоактивность, ПДД, критические органы, СКЗ, СИЗ;

Защита от ионизирующих излучений: ГОСТ 12.4.120-83 ССБТ «Средства коллективной защиты от ионизирующих излучений. Общие технические требования». От альфа-лучей можно защититься путём: Увеличение расстояния до Источника Ионизирующего Излучения (ИИИ), т.к. альфа-частицы имеют небольшой пробег, использования спецодежды и спецобуви, т.к. проникающая способность альфа-частиц невысока, исключения попадания источников альфа-частиц с пищей, водой, воздухом и через слизистые оболочки, т.е. применение противогазов, масок, очков и т.п. В качестве защиты от бета-излучения используют: Ограждения (экраны), с учётом того, что лист алюминия толщиной несколько миллиметров полностью поглощает поток бета-частиц. ГОСТ 12.4.120-83 ССБТ «Средства коллективной защиты от ионизирующих излучений. Общие технические требования» - использование принципов защиты, применяемых при работе с источниками излучения в закрытом виде; герметизация производственного оборудования для изоляции процессов, которые могут быть источниками поступления радиоактивных веществ во внешнюю среду; мероприятия планировочного характера; применение

санитарно-технических устройств и оборудования, использование защитных материалов; использование средств индивидуальной защиты и санитарная обработка персонала; выполнение правил личной гигиены. 39 Защиту от рентгеновского излучения и гамма-излучения необходимо организовывать с учётом того, что эти виды излучения отличаются большой проникающей способностью. Наиболее эффективны следующие мероприятия (как правило, используемые в комплексе): увеличение расстояния до источника излучения; сокращение времени пребывания в опасной зоне; экранирование источника излучения материалами с большой плотностью (свинец, железо, бетон и др.); использование индивидуальных средств защиты органов дыхания, кожных покровов и слизистых оболочек; дозиметрический контроль внешней среды.

Критический орган — орган, ткань, часть тела или все тело, облучение которого в соответствующих условиях причиняет наибольший ущерб здоровью данного лица или его потомства. К.о. разделяют на группы, различающиеся по радио-чувствительности.

В порядке убывания радиочувствительности предельно допустимые дозы устанавливаются для трех групп К.о.:

I группа — все тело, гонады и красный костный мозг;

II группа — мышцы, щитовидная железа, жировая ткань, печень, почки, селезенка, жел.-киш. тракт, легкие, хрусталик глаза и другие органы, за исключением тех, которые относятся к I и III группам;

III группа — костная ткань, кожный покров, кисти, предплечья, лодыжки и стопы.

Таблица 8.3

Допустимые дозы облучения.

Нормируемые величины	Персонал группы А	Население
----------------------	-------------------	-----------

Эффективная доза	20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв в год	1 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв в год
Эквивалентная доза в год в хрусталике глаза	150 мЗв	15 мЗв
в коже	500 мЗв	50 мЗв
в кистях и стопах	500 мЗв	50 мЗв

Пределы доз для персонала **Б** равны $\frac{1}{4}$ значения для персонала **А**

8.7 Опасные факторы

8.7.1 Электроопасность; класс электроопасности помещения, безопасные номиналы I , U , $R_{\text{заземления}}$, СКЗ, СИЗ;

Наличие в помещении большого количества электрической аппаратуры, использующей однофазный ток напряжением 220 В и частотой 50 Гц, является потенциально опасным фактором. Однако, на основании отсутствия таких факторов, как повышенная степень влажности, высокая температура, наличие токопроводящей пыли и возможность одновременного соприкосновения токоведущих элементов с металлическими корпусами оборудования заземленных в случае короткого замыкания, данное помещение можно классифицировать как помещение без повышенной опасности возможных электрических поражений. [6].

Лаборатория относится к помещению без повышенной опасности поражения электрическим током.

Безопасными номиналами являются: $I < 0,1$ А; $U < (2-36)$ В; $R_{\text{зазем}} < 4$ Ом.

Для защиты от поражения электрическим током используют СИЗ и СКЗ.

Средства коллективной защиты:

1. — защитное заземление, зануление;
2. — малое напряжение;
3. — электрическое разделение сетей;
4. — защитное отключение;

5. — изоляция токоведущих частей;

6. — оградительные устройства.

7. Использование щитов, барьеров, клеток, ширм, а также заземляющих и шунтирующих штанг, специальных знаков и плакатов.

Средства индивидуальной защиты:

1. Использование диэлектрических перчаток, изолирующих клещей и штанг, слесарных инструментов с изолированными рукоятками, указатели величины напряжения, калоши, боты, подставки и коврики.

8.7.2 Пожароопасность, категория пожароопасности помещения, марки огнетушителей, их назначение и ограничение применения; Приведена схема эвакуации

По взрывопожарной и пожарной опасности помещения подразделяются на категории А, Б, В1-В4, Г и Д.

Согласно НПБ 105-03 Кабинет относится к категории В– горючие и трудно горючие жидкости, твердые горючие и трудно горючие вещества и материалы, вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых находится, не относятся к категории наиболее опасных А или Б.

По степени огнестойкости данное помещение относится к 1-й степени огнестойкости по СНиП 2.01.02-85 (выполнено из кирпича, которое относится к трудносгораемым материалам).

Возникновение пожара при работе с электронной аппаратурой может быть по причинам как электрического, так и неэлектрического характера.

Причины возникновения пожара неэлектрического характера:

а) халатное неосторожное обращение с огнем (курение, оставленные без присмотра нагревательные приборы, использование открытого огня);

Причины возникновения пожара электрического характера: короткое замыкание, перегрузки по току, искрение и электрические дуги, статическое электричество и т. п.

Для локализации или ликвидации загорания на начальной стадии используются первичные средства пожаротушения. Первичные средства пожаротушения обычно применяют до прибытия пожарной команды.

Огнетушители водо-пенные (ОХВП-10) используют для тушения очагов пожара без наличия электроэнергии. Углекислотные (ОУ-2) и порошковые огнетушители предназначены для тушения электроустановок, находящихся под напряжением до 1000В. Для тушения токоведущих частей и электроустановок применяется переносной порошковый огнетушитель, например ОП-5.

В общественных зданиях и сооружениях на каждом этаже должно размещаться не менее двух переносных огнетушителей. Огнетушители следует располагать на видных местах вблизи от выходов из помещений на высоте не более 1,35 м. Размещение первичных средств пожаротушения в коридорах, переходах не должно препятствовать безопасной эвакуации людей.

Для предупреждения пожара и взрыва необходимо предусмотреть:

1. специальные изолированные помещения для хранения и разлива легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ), оборудованные приточно-вытяжной вентиляцией во взрывобезопасном исполнении - соответствии с ГОСТ 12.4.021-75 и СНиП 2.04.05-86;

2. специальные помещения (для хранения в таре пылеобразной канифоли), изолированные от нагревательных приборов и нагретых частей оборудования;

3. первичные средства пожаротушения на производственных участках (передвижные углекислые огнетушители ГОСТ 9230-77, пенные огнетушители ТУ 22-4720-80, ящики с песком, войлок, кошма или асбестовое полотно);

4. автоматические сигнализаторы (типа СВК-3 М 1) для сигнализации о присутствии в воздухе помещений предвзрывных концентраций горючих паров растворителей и их смесей.

- отделить металлические детали от неметаллов;
- разделить углеродистые металлы от цветмета;
- пластмассовые изделия (крупногабаритные) измельчить для уменьшения объема;

- кофир-порошок необходимо упаковать отдельно, так же как и другие классифицированные и измельченные компоненты оргтехники, и отправить транспортом на склады предприятий и фирм, специализирующихся на переработке отдельных видов материалов.

Люминесцентные лампы должны быть утилизированы следующим образом: после их использования и снятия с осветительного прибора, неисправные лампы необходимо немедленно упаковать в коробку из картона, бумагу или тонкий мягкий картон, чтобы защитить их от механических повреждений и избежать соприкосновения друг с другом. По достижении объема 1 транспортной единицы их отправляют на специализированные предприятия для переработки. Нельзя выбрасывать использованные энергосберегающие лампы с обычным мусором, потому что это может привести к образованию ртутных отходов, загрязняющих окружающую среду.

8.8.2 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Под природной чрезвычайной ситуацией понимается событие, происходящее на определенном участке земли или в водной зоне, возникающее на фоне природных факторов и создающее угрозу для жизни и здоровья людей, а также окружающей среды. Это может привести к нанесению значительного ущерба материальным ресурсам и мешать нормальной жизнедеятельности населения.

Офис находится в поселке им. Гастелло с умеренно континентальным климатом. Природные явления (засухи, ураганы и т. д.), в данном поселке отсутствуют.

Существует риск возникновения непредвиденных событий на данном объекте, включая сильные морозы и возможные диверсии.

Зимой в Магаданской области часто бывают морозы, которые могут достигать критически низких температур. Это может приводить к авариям в системах обеспечения тепла, воды, сантехнических коммуникаций и электроснабжения, вызывать остановку работы.

В этом случае при подготовке к зиме следует предусмотреть:

- а) газобаллонные калориферы (запасные обогреватели),
- б) дизель или бензоэлектрогенераторы;
- в) запасы питьевой и технической воды на складе (не менее 30 л на 1 человека);
- г) теплый транспорт для доставки работников на работу и с работы домой в случае отказа муниципального транспорта.

Их количества и мощности должно хватать для того, чтобы работа на производстве не прекратилась.

В здание которое расположено на территории вахтового поселка наиболее вероятно возникновение чрезвычайных ситуаций (ЧС) техногенного характера.

Чтобы предотвратить возможность диверсий, на предприятии необходимо установить систему видеонаблюдения, круглосуточную охрану, пропускную систему, надежную систему связи. Также необходимо обезопасить информацию об объекте, включая расположение помещений, оборудования в них и систем безопасности, а также не разглашать информацию об эвакуационных мероприятиях. Руководящий персонал должен проводить тренировки для сотрудников на случай экстренной эвакуации не реже, чем раз в полгода.

8.9 Перечень нормативно-технической документации

Перечень НТД

1. ГОСТ 54 30013-83 Электромагнитные излучения СВЧ. Предельно допустимые уровни облучения. Требования безопасности

2. ГОСТ 12.4.154-85 “ССБТ. Устройства экранирующие для защиты от электрических полей промышленной частоты”

3.ГН 2.2.5.1313-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны

4. СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96 "Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧ)".

5. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.

6. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

7. ГОСТ 12.4.123-83. Средства коллективной защиты от инфракрасных излучений. Общие технические требования.

8. ГОСТ Р 12.1.019-2009. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

9. ГОСТ 12.1.030-81. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.

10. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования.

ГОСТ 12.2.037-78. Техника пожарная. Требования безопасности

11. СанПиН 2.1.6.1032-01. Гигиенические требования к качеству атмосферного воздуха

12. ГОСТ 30775-2001 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Классификация, идентификация и кодирование отходов.

13. СНиП 21-01-97. Противопожарные нормы.

14. ГОСТ 12.4.154. Система стандартов безопасности труда. Устройства экранирующие для защиты от электрических полей промышленной частоты. Общие технические требования, основные параметры и размеры

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения дипломного проекта на тему «Проектирование комплекса геофизических исследований скважин для подсчета запасов на Павликовском месторождении» были выполнены все задачи данной работы. Изучена геология участка, также произведены расчеты и обоснован выбор оборудования, изучена охрана труда и окружающей среды.

Выбранный комплекс ГИС позволит решить основные задачи по уточнению геологического строения изучаемой площади Павликовском золоторудном месторождении:

уточнение геологического строения изучаемой площади и дальнейшая локализация рудоперспективных участков на основе косвенных поисковых критериев (структурных, литолого-фациальных, магматических).

1. выделение и оконтуривание рудолокализирующих и рудовмещающих зон гидротермальной проработки.
2. выявление зон сульфидной минерализации.
3. картирование кварцевых жил и зон окварцевания горных пород.

А выбранный регистрирующий комплекс, который полностью совместим с выбранной скважинной аппаратурой, обеспечит получение качественного геофизического материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Латышова М.Г., Мартынов В.Г., Соколова Т.Ф. Практическое руководство по интерпретации ГИС: Учеб. пособие для вузов. М.: 000 Бизнесцентр•, 2007.- 327 с.: ил. ISBN 978-5-8365-0299-7 данных •Недра
2. Литвиненко И. С. Россыпные месторождения золота Омчакского узла — Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2002
3. Геодинамика, магматизм и металлогения Востока России (в 2-х книгах — отв.ред. А. И. Ханчук). — Владивосток: Дальнаука, 2 006. Кн.1 — С.1–572, Кн.2 — С.573–981.
4. Глотов В. Е., Глотова Л. П., Пугачев А. А. Торф Северо-Востока России. — Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2 003. — 147 с.
5. Гончаров В. И., Ворошин С. В., Сидоров В. А. Наталкинское золоторудное месторождение. — Магадан: СКНИИ ДВО РАН, 2 002. — 250 с.
6. Гальцева Н. В. Предпосылки и перспективы реструктуризации экономики Магаданской области. — М.: КомКнига, 2 009. — 320 с.
7. Гальцева Н. В., Акулич О. В., Ядрышников Г. Н., Шарыпова О. А., Шершакова Е. М., Фавстрицкая О. С. Проблемы и перспективы социально-экономического развития Магаданской области. — Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2 008. — 331 с.
8. Рудные формации эндогенных месторождений. М., Наука, 1976. т. 1, 348 с., т. 2, 325 с.
9. Рундквист Д.В. О принципах выделения и прогнозирования рудных формаций. В кн.: Основы научного прогноза месторождений рудных и нерудных полезных ископаемых. Л., 1971. с. 27-35.
10. Рундквист Д.В. О значении формационного анализа при прогнозных исследованиях. - В кн.: Критерии прогнозной оценки территорий на твердые полезные ископаемые. Л., Недра, 1978, с. 15-40.
11. Семенов А.И., Старицкий Ю.Г., Баталов Е.Т. Главные виды металлогенических провинций и структурно-металлогенических зон на

территории СССР. - В кн.: Закономерности размещения полезных ископаемых. Т. 8. М., Наука, 1967, с. 35-78.

12. Мишин Н.И., Степина З.А., Панфилов А.Л. Структурная организация рудных полей – СПб.: Полиграфическая фирма «Автор», Акционер и К, 2007. – 232 с. Наталка – стр. 68-77. (Рисунок 38, стр. 69)