

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Новосибирской области
«Сибирский геофизический колледж»**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**по подготовке и выполнению дипломного проекта
для студентов специальности**

**21.02.11 Геофизические методы поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых**

Новосибирск, 2018 г.

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Новосибирской области «Сибирский геофизический колледж»

Разработчики:

Громова Екатерина Владимировна,
преподаватель ГБПОУ НСО «СГФК»

Рецензент:

Беспечный Владимир Николаевич,
главный эксперт-геофизик
АО «СНИИГГиМС»

ОДОБРЕНА
Цикловой комиссией
геотехнологических дисциплин

РЕКОМЕНДОВАНА
Методическим советом

Протокол № 7
от «13» февраля 2018г.

Протокол № 7
от «06» марта 2018 г.

Председатель комиссии



О. В. Филишова

Заместитель директора по учебно-
производственной работе



Е. В. Неволина

Содержание

Содержание.....	3
Введение.....	4
1. Общие положения	4
2. Структура дипломного проекта	5
3. Выбор тематики дипломного проекта.....	7
4. Содержание дипломного проекта.....	8
Введение.....	8
Общая часть	10
4.1. Географо-экономическая характеристика района работ	10
4.2. Геологическая и геофизическая изученность района	11
4.3. Геологическое строение района работ.....	12
4.4. Физические свойства горных пород и руд и петрофизические комплексы	14
Проектная часть	15
4.5. Геологические задачи и выбор методов и обоснование геофизического комплекса.....	15
4.6. Методика и техника полевых работ.....	16
4.6.1. Гравиразведка	17
4.6.2. Магниторазведка.....	18
4.6.3. Электроразведка	19
4.6.4. Радиометрия и ядерная геофизика.....	20
4.6.1. Геохимические методы исследований (металлометрия).....	21
4.6.2. Сейсморазведка.....	21
4.6.3. Геофизические исследования в скважинах.....	22
4.6.4. Петрофизические исследования.....	24
4.6.5. Аппаратура и оборудование	25
4.6.6. Параметры схемы наблюдения и регистрации.....	25
4.6.7. Топографо-геодезические работы.....	25
4.7. Метрологический контроль	26
4.8. Камеральные работы.....	27
4.9. Геологическая интерпретация геофизических данных.....	27
4.10. Мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности при проведении геофизических работ.....	29
4.11. Мероприятия по охране недр и окружающей среды.....	30
4.12. Специальная глава	31
Технико-экономическая часть	32
Смета расходов на проектируемые работы.....	32
5. Оформление дипломного проекта	33
6. Организация защиты дипломных проектов.....	33
Список использованной литературы.....	35
Приложения	36

Введение

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 21.02.11 Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых представляет собой совокупность обязательных требований к структуре программы подготовки специалистов среднего звена. Общий срок получения СПО по программе подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) базовой подготовки в очной форме обучения составляет 2 года 10 месяцев (147 недель). Кроме изучения учебных циклов, ППССЗ включает подготовку и защиту выпускной квалификационной работы (дипломной работы, дипломного проекта) (далее ВКР).

Дипломное проектирование является одним из важнейших этапов обучения студентов в ГБПОУ НСО «Сибирском геофизическом колледже».

Общие требования и правила оформления ВКР представлены в отдельных методических указаниях, ознакомиться с которыми можно у руководителя нормоконтроля.

1. Общие положения

ВКР студента – это работа на соискание квалификации «Техник-геофизик», содержащая решения поставленной задачи, оформленные в виде, технологических, конструкторских, программных и других проектных документов, выполненная выпускником самостоятельно на основе достигнутого уровня фундаментальной, гуманитарной, профессиональной и специальной подготовки.

К государственной итоговой аттестации допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план, если иное не установлено порядком проведения государственной итоговой аттестации по соответствующим образовательным программам.

Графиком учебного процесса для выполнения ВКР отводится **шесть** недель.

Работа над ВКР, является заключительным этапом обучения студентов в колледже и имеет свою цель:

1) систематизировать, закрепить и расширить теоретические и практические знания по специальности и применить эти знания при решении конкретных технических и производственных задач;

2) развить навыки ведения самостоятельной работы и овладеть методикой исследования и экспериментирования при решении разрабатываемых в ВКР проблем и вопросов;

3) выяснить подготовленность студентов для самостоятельной работы в условиях современного развития производства, науки, техники и культуры.

ВКР техника-геофизика в общем случае должна содержать:

- текстовый документ,
- графический материал.

Текстовый документ должен быть выполнен на русском языке с помощью использования компьютерных средств.

При этом ВКР может выполняться в виде проекта на выполнение геофизических работ комплексом методов, на конкретной территории для решения конкретных геологических задач. Или в виде дипломной работы, которая представляет собой самостоятельное теоретическое, расчетное или экспериментальное исследование. В обоих случаях текстовый документ оформляется по типу пояснительной записки.

К **графическому материалу** следует относить:

- демонстрационные листы (плакаты) для наглядного представления материала работы при ее публичной защите;
- чертежи и схемы в виде законченных самостоятельных документов или рисунков, которые, в зависимости от характера работы, могут представляться как на отдельных листах, используемых при публичной защите (презентации), так и в составе текста.

ВКР разрабатывается студентом на основе соответствующих материалов, собранных на преддипломной геофизической практике, материалов своего участия в НИРС с широким привлечением фондовой и опубликованной литературы по теме ВКР: учебников, учебных пособий, монографий, нормативных изданий (инструкций, руководств), периодической литературы (включая и издания на иностранных языках), отчетов партий, экспедиций по проведению геолого-геофизических и опытно-методических геофизических работ и т.д.

Тематика ВКР должна быть актуальной, учитывать реальные задачи хозяйственного освоения районов и соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки и техники. Работа должна быть реальной. Реальность определяется актуальностью темы, глубиной ее разработки, важностью сделанных выводов и возможностью использования (всей работы или ее части) на производстве.

Задание на ВКР студент должен получить до выезда на преддипломную практику или сразу после возвращения в колледж. Задание на выпускную квалификационную работу оформляется приказом по колледжу и присутствует или в самой ВКР, или прикладывается на отдельном листе.

При выполнении ВКР студенты должны руководствоваться нормативными документами в области геологоразведочной службы и охраны природных ресурсов, а также в области экономики и политики страны в целом.

2. Структура дипломного проекта

Предлагаемая студентам тематика ВКР охватывает широкий круг вопросов, поэтому структура каждой работы должна уточняться студентом с научным руководителем, исходя из опыта и интересов студента, степени проработанности данной темы в литературе, наличия информации и т.п.

Вне зависимости от тематики и направления работ дипломный проект целесообразно делить на три части:

- общую или **геологическую**, в которой приводится общее описание района работ, включая географо-экономическую, геолого-геофизическую и гидрогеологическую характеристику объекта исследования;

- **методическую часть**, включающую разработку основных параметров проектных работ;
- **технико-экономическую часть**, отражающую результаты расчетов объемов и сметной стоимости проектных работ. Сюда же относятся и другие разделы организационного порядка (техники безопасности, экономики, экологии и т.д.).

Применительно к специализации по рудной (нефтяной) геофизике, дипломный проект может иметь следующую структуру и объем разделов, представленных в таблице 1.

Таблица 1 - Структура и объемы разделов дипломного проекта

Наименование раздела	Объем, стр.
Титульный лист	1
Задание на дипломное проектирование	1-2
Содержание	1-2
Введение	не более 4
Общая часть	
1. Географо-экономическая характеристика района работ	2-3
2. Геологическая и геофизическая изученность района	2-6
2.1. Геологическая изученность	
2.2. Геофизическая изученность	
2.3. Анализ основных результатов геофизических работ прошлых лет	
3. Геологическое строение района работ	3-6
3.1. Стратиграфия	
3.2. Тектоника	
3.3. Магматизм	
3.4. Полезные ископаемые (Нефтегазоносность)	
4. Физические свойства горных пород и руд и петрофизические комплексы (Сейсмогеологические условия)	1-4
Проектная часть	
5. Геологические задачи и выбор методов и обоснование геофизического комплекса	1-8
6. Методика и техника полевых работ	2-4
1.1. Магниторазведка	
1.2. Электроразведка и т.п.	
1.3. Топографо-геодезические работы	
7. Аппаратура и оборудование	2-3
8. Метрологический контроль	1-3
9. Камеральные работы	2-7
10. Мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности при проведении геофизических работ	2-5
11. Мероприятия по охране недр и окружающей среды	2-5

Наименование раздела	Объем, стр.
Технико-экономическая часть	
12. Смета расходов на проектируемые работы	2-3
Заключение	Не более 5
Список использованных источников	1-3

Общий объем текстового документа должен составлять 30-50 страниц машинописного текста. При написании дипломной работы результаты проведенных исследований оформляются в спецглаве, объемом 8-25 страниц.

Примерный перечень графических приложений представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень графических приложений, масштаб 1:50 000 – 1:1 000

Наименование	Объем, стр.
1. Обзорная карта района	1
2. Карта геологической и геофизической изученности	1
3. Сводный литолого-стратиграфический разрез	1
4. Схема проектных профилей	1
5. Схема нефтегазоносности района работ	1
6. Схема систем наблюдений	1

3. Выбор тематики дипломного проекта

Содержание ВКР должно отражать основные виды профессиональной деятельности по специальности 21.02.11 Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, и соответствовать содержанию одного или нескольких профессиональных модулей. Выбранная тематика работы должна быть ориентирована преимущественно на знания, полученные в процессе освоения дисциплин, профессиональных модулей, МДК, практик, подводить итог теоретического и практико-ориентированного обучения выпускника и подтверждать его профессиональные компетенции.

В процессе прохождения производственных и преддипломных практик студенты сталкиваются с самыми различными геофизическими технологиями. Материалы, полученные студентом после практики, часто составляют основу его ВКР. Однако в выпускной работе обязательно должна присутствовать геологическая составляющая – обычно это геолого-геофизическая характеристика района работ, и отражены особенности использования одного из видов (или комплекса) геофизических методов, а именно, технологий гравимагниторазведочных, электроразведочных, радиометрических, термометрических и/или сейсморазведочных работ, геофизических методов исследования скважин.

В таблице 3 приведены тематики дипломных проектов прошлых лет.

Таблица 3 – Примерная тематика дипломных проектов

№ п.п.	Форма записи тем дипломного проекта для зачетной книжки и диплома студента
1.	Использование магниторазведки и гаммаразведки при выполнении поисковых геолого-геофизических работ на уран на Шангулежской площади.
2.	Особенности использования электроразведочных работ на объекте «Гора рудная»
3.	Комплексирование аэромагниторазведки с геофизическими скважинными исследованиями
4.	Особенности использования магниторазведочных работ на Лебедином рудном поле
5.	Проведение полевых сейсморазведочных площадных работ с целью детального изучения геологического строения площади
6.	Результаты электроразведочных и аэрогеофизических работ на Чайкинской площади
7.	Виды и особенности геофизических работ на участке «Каратаевский»
8.	Использование магниторазведки для поисков и разведки коренного золота в Башчелакском золоторудном узле (Алтайский край)
9.	Эманационная съемка для изучения распределения радиоактивных газов-эманаций в рыхлых отложениях

4. Содержание дипломного проекта

Титульный лист и задание на ВКР имеют стандартную форму (приложения 1 и 2).

Форма геологического задания, как и задания на ВКР – стандартная (приложение 2). В нем указываются названия министерства, фирмы и экспедиции, в системе которой будет выполняться дипломное проектирование (ГБПОУ НСО «СГФК»); место рассмотрения и утверждения задания на выпускную квалификационную работу.

Далее в виде задания формулируется тема ВКР, срок сдачи, приводится перечень подлежащих разработке вопросов и общее направление работы, разрабатываются конкретные сроки работы, примерный объем. Указываются возможные консультации по смежным вопросам ВКР.

Введение

Во введении, в краткой и четкой форме, указывается общее значение проектируемых работ; роль и место этих работ в обеспеченности той или иной отрасли хозяйства минеральным сырьем; обосновывается экономическая необходимость проведения геолого-геофизических работ для развития изучаемого края (района) в данное время и в данном месте, а также обосновывается необходимость применения геофизических методов исследований при выполнении геологического задания, описывается структура работы (перечисляются названия

глав и параграфов, раскрывается их содержание). Важно также указать вид геолого-геофизических работ. Выделяют три основных вида:

- 1) региональные (рекогносцировочные маршрутные);
- 2) поисковые (рекогносцировочные площадные);
- 3) детальные или оценочные работы.

Актуальность – базовая часть любого введения, раскрывает значимость темы исследования для текущего периода времени и состояния науки и практики. Любая тема должна быть актуальна, главное это верно преподнести и сформулировать.

Например, в качестве актуальности проблемы приводится следующее, что «В соответствии с Государственным контрактом от 12 мая 2005 года № 40 и дополнительного соглашения к Государственному контракту № 4 от 03 мая 2007 года сейсморазведка № 16 ОАО «Тюменнефтегеофизика» в период с 2005 года по 2008 год выполнила полевые сейсморазведочные работы МОВ ОГТ-2Д, включая многоволновую сейсморазведку (МВС), по объекту № 2-46/598, в пределах южного склона Байкитской антеклизы (Красноярский край)». Т.е. актуальность, цель, задачи, предмет, объект исследования определяется Государственным контрактом.

В данном разделе перечисляются виды выполняемых геофизических исследований и конкретизируются цели и задачи работы. Цель исследования – это мысленное прогнозирование результата, определение оптимальных путей решения задач в условиях выбора методов и приемов исследования в процессе подготовки ВКР. Задачи исследования ВКР определяются поставленной целью и представляют собой конкретные последовательные этапы (пути) решения проблемы исследования по достижению основной цели.

Примером поставленных задач перед сейсмическими, электроразведочными и геохимическими исследованиями могут быть следующие:

- изучение глубинного геологического строения южного склона Байкитской антеклизы по отражающим горизонтам в нижнекембрийских, вендских и рифейских отложениях;
- выяснение структурно-тектонических особенностей рифейского комплекса, прогноз литологии его отложений по данным сейсморазведки и электроразведки;
- изучение вариаций мощности вендских отложений, прогноз их литологического состава по данным электроразведки и сейсморазведки 2Д-3С;
- выявление зон вероятного скопления углеводородов;
- оценка прогнозных локализованных ресурсов углеводородов.

Информационная составляющая работы немаловажный факт. Здесь необходимо указать все те учебно-практические издания, которые использовались при написании работы. Используемые геолого-геофизические отчеты обычно отражают в разделе «Геолого-геофизическая изученность». Сюда же можно отнести научную проработанность темы исследования. Обычно выделяют иностранных и российских авторов.

Значимость темы очень важна для защиты работы. Необходимо отметить, что же получит организация, после того как будут предложены варианты решения выявленной проблемы или решения поставленной задачи.

Общая часть

4.1. Географо-экономическая характеристика района работ

В разделе приводятся все основные географо-экономические факторы, которые в той или иной мере могут влиять на характер применения геофизических методов исследования.

Необходимо включить следующие сведения:

- характеристику административного положения участка работ, путей сообщения до ближайших железнодорожных станций, аэродромов, автомагистралей;
- расположение ближайших районных центров и других населенных пунктов, возможность использования различных видов транспорта в разное время года;
- характеристику рельефа района работ (абсолютные отметки рельефа местности и относительные превышения в пределах топопланшета масштаба 1:10 000, характер изрезанности). Обнаженность, оползни, карстовые явления;
- климатические условия (количество осадков и их распределения по месяцам), средние температуры зимой и летом, продолжительность зимнего и летнего периода, гидрография (режим рек и озер), глубина промерзания (наличие многолетней мерзлоты);
- растительность (характеристика лесного покрова, возможность использования лесных угодий для заготовки деловой древесины и в качестве топлива);
- животный мир (наличие хищных зверей, змей, энцефалитная опасность);
- сроки действия зимников, навигация.

Экономическая характеристика приводится с точки зрения обоснования **категории трудности** для выполнения геофизических работ по методам, выбора вида внутрипроизводственного транспорта, возможности найма рабочей силы на месте, обоснования местоположения полевой базы партии (отрядов), возможности аренды помещений под административно- хозяйственные службы и жилье, обоснования организации снабжения работников партии (отрядов) промышленными и продовольственными товарами.

В подглаве проводится краткое описание ведущих отраслей хозяйства региона (промышленность, транспорт, сельское и лесное хозяйство), источников энергоснабжения и других географо-экономических данных, влияющих на условия организации и производства геофизических работ.

Раздел сопровождается обзорной картой, которая описывается в тексте пояснительной записки. На карте должны быть показаны: объект работ, основные населённые пункты, аэродромы, железнодорожные станции, автомобильные и железные дороги, пристани рек, действующие горнодобывающие предприятия, базы партии и экспедиции.

В качестве иллюстрации могут быть приложены фотографии, характеризующие природные условия района и хозяйственную деятельность.

4.2. Геологическая и геофизическая изученность района

В разделах геологическая и геофизическая изученность в краткой форме, в хронологическом порядке, приводятся основные сведения и итоги проведения различных геологических и геофизических работ на площади. При этом привлекается как опубликованный, так и открытый фондовый материал. Здесь обращается внимание на методику и технику работ, масштаб съемок, точность наблюдений и применяемую аппаратуру, результаты работ. При исследованиях на месторождениях дается характеристика геофизических методов оценки запасов руд по каждому геофизическому методу и сравнивается с требованиями ГКЗ. Важное значение имеет представленность разреза керновым материалом. Обычно, особенно на региональном этапе изучения территории, разрезы охарактеризованы очень слабо. В этой связи для характеристики разреза используются данные ГИС и разрезы по скважинам на соседних площадях.

Подглава иллюстрируется картограммой геолого-геофизической изученности. На картограмме изученности необходимо показать положение проектируемого участка.

В подразделе «Анализ основных результатов геофизических работ прошлых лет» в соответствии с принципом аналогий в теории комплексирования при проектировании геофизических методов обычно рассматриваются два участка – участок обоснования и проектный участок. В зависимости от цели исследований и стадии работ участком обоснования может быть либо соседний с проектируемым участком (во всяком случае, находящийся в той же структурно-формационной зоне, где уже проведены работы для решения аналогичных задач), либо район работ в целом, если в районе проведены геофизические работы предыдущей стадии, и предстоит детализировать наиболее интересные участки.

В этой части текста необходимо дать глубокий анализ опыта геофизических работ, проведенных на участке обоснования. Здесь с критических позиций анализируется методика и техника проведенных работ (сеть, точность и применяемая аппаратура геофизических методов исследований, которые были использованы при проведении работ). Анализу подвергаются и неудавшиеся работы, если выяснена причина их неэффективного применения. Особо тщательно анализируются итоговые результаты геофизических работ, методика геологической интерпретации материалов по каждому отдельному методу.

Например: *Указывается автор* (ответственный исполнитель отчета) – Мишин О.Ф.; *Вид проведенных работ*: МОГТ, ЗСБ; *Масштаб работ* – 1:200000; *Краткие результаты работ* – Уточнено геологическое строение центральной части и юго-западного склона Камовского свода и междуречье Камо и Тайги. Подготовлено к глубокому поисковому бурению по отражающему горизонту Б Верхне-Дулиминское поднятие, выявлено несколько антиклинальных перегибов. Проведено картирование проводимости разреза, на основании которого оценены коллекторские свойства отложений, дан прогноз распространения подсолевых терригенных отложений.

Обобщается опыт применения новых методик; модификаций или новых видов аппаратуры и снаряжения, например, аэровариантов электроразведки, гравиметрии, невзрывных источников возбуждения сейсмических волн, новых вариантов скважинной геофизики, новых приемов повышения производительности в известных методах исследования, например, космогеодезической привязке пунктов наблюдений и др.

4.3. Геологическое строение района работ

Это один из важных разделов ВКР, на основе которого выбирается участок работ по месту, форме и размерам, а также определяются задачи геофизических методов. Здесь важно отразить геотектоническое положение района (участка) работ или изучаемого месторождения, дать краткие сведения по стратиграфии, литологии, тектонике, магматизму.

Геотектоническое положение района работ дается в плане крупных геологических структур. Полезные ископаемые описываются в плане закономерностей их пространственного размещения и генетической приуроченности.

Отдельно описывается морфология рудных тел, а также структурно-тектонические, литологические, стратиграфические и другие рудоконтролирующие факторы. В разделе рассматриваются следующие конкретные вопросы:

Стратиграфия. Дается общепринятая для данного района стратиграфическая схема и краткая характеристика выделенных стратиграфических единиц, начиная с наиболее древних и заканчивая четвертичными отложениями.

Описание ведется по группам, внутри групп по системам, а внутри систем по ярусам или свитам. Описываемые ярусы или свиты должны строго соответствовать тем комплексам, которые изображаются на геологической карте, отражены в условных обозначениях геологической карты и в стратиграфической колонке. Описываемые свиты или ярусы должны быть выделены в красную строку и снабжены подзаголовками с их названием и геологическими индексами в скобках. При этом желательно придерживаться единого плана описания этих отложений по строго определенному плану в следующем порядке:

- распределение в пределах района;
- соотношение с ниже- и вышележащими отложениями;
- краткая литологическая характеристика описываемых отложений;
- наличие и краткая характеристика органических остатков;
- мощность и элементы залегания толщи;
- на основании каких данных установлен возраст.

Тектоника. Анализ тектоники дается с учетом выделенных структурных этажей или различных геолого-структурных участков.

В подразделе необходимо выделить положение района в общей тектонической структуре региона, перечисляются основные структурные подразделения, структурные этажи, главные тектонические зоны. Далее приводится описание каждого структурного подразделения. При характеристике складчатых структур последовательно рассматриваются наиболее типичные крупные складчатые формы и осложняющие их разрывы. После дается характеристика разрывных нарушений.

При характеристике складчатых и разрывных нарушений указываются их размеры, пространственное положение, амплитуды и элементы залегания. Производится описание пликативных и разрывных структур с учетом их соподчиненности и возраста.

К этому разделу целесообразно приложить схему тектонического строения района.

Магматизм. Здесь перечисляются все (основные) интрузивные комплексы, выделяемые в районе и дается их краткое геологическое описание: распространенность, форма и размеры интрузивных тел, состав пород, возраст. Особо акцентируется связь тех или иных полезных ископаемых с определенными комплексами. Если в районе отсутствуют магматические комплексы (что характерно для нефтегазоперспективных районов), то обычно этот раздел отдельно не выделяют, отмечая отсутствие комплексов при описании тектоники.

Полезные ископаемые района (Нефтегазоносность). При проектировании поисково-картировочных работ кратко описываются известные в районе работ месторождения и рудопроявления (по видам полезных ископаемых) с указанием структурно-тектонического или литологического контроля месторождений и рудопроявлений. Характеризуется их геологическая приуроченность, площадное распространение и экономическая оценка. Отдельные виды полезных ископаемых описываются в следующем порядке:

- горючие (нефть, газ, твердые горючие п.и.)
- металлические (черные, цветные, редкие, и благородные металлы, рассеянные и редкоземельные элементы);
- неметаллические;
- минеральные соли;
- подземные воды, минеральные грязи;
- строительные материалы и сырье для других отраслей промышленности.

В подразделе приводится описание по следующей схеме. Первое, название и географическая привязка. Второе, геологическая характеристика вмещающих пород: структурно-литологические условия залегания оруденения, морфология рудных тел, их основные параметры (формы и размеры рудных тел, мощность) и условия залегания (размеры по простиранию, падение). Третье и четвертое, качественная характеристика полезного ископаемого (состав руд), и их текстурно-структурные особенности: генетический и формационный тип месторождения (рудопроявления). В ВКР в этой подглаве дается и экономическая оценка полезного ископаемого.

Кратко характеризуются околорудные изменения и их распространенность. Обосновывается генезис оруденения. Например, при поисках месторождений золота, важно знать, наличие на соседних территориях месторождения коренного или рассыпного характера.

При проектировании детальных геофизических работ на месторождении (микромагнитная съемка, шахтная геофизика, геофизические исследования в скважинах, петрофизические исследования и т.д.) дается краткое описание геологического строения месторождения. Как правило, это делается на основе

геологического плана (карты) масштаба не мельче 1:10 000, разрезов по разведочным линиям и других материалов.

При проектировании работ для поиска нефти и газа подраздел «Полезные ископаемые» заменяют на подраздел «*Нефтегазоносность района*». При описании перспектив нефтегазоносности отмечается близость месторождений с разведанными промышленными запасами нефти и газа, приводятся гипотезы, возможной связи изучаемого участка с геологическими структурами и выделенными стратиграфическими комплексами. Отмечается тип залежей ближайших месторождений: нефтегазоконденсатные, массивные, водоплавающие, сводовые, тектонические и структурно-литологические экранированные, низко- и среднедебитные, особо сложного строения.

Раздел «Геологическое строение района» иллюстрируется геологической картой, стратиграфической колонкой, разрезом и легендой к ней (лист графических приложений №3), обзорной картой (рисунок в тексте или приложение №1). В тексте необходимо делать ссылки на геологическую карту. Желательно иметь тектоническую схему района, фотографии, схемы, зарисовки, разрезы по месторождению и др.

4.4. Физические свойства горных пород и руд и петрофизические комплексы

В этом подразделе на табличном и графическом материале с привлечением статистических методов анализа геологических образований района, участка, месторождения характеризуется пространственная зональность физических свойств пород и основные факторы, влияющие на изменение различных физических свойств. Характеризуются способы и точность измерения различных параметров, приводятся гистограммы (вариационные кривые) распределений значений физических свойств, таблицы свойств и другой иллюстративный материал. По статистическим характеристикам физические свойства горных пород и руд объединяются в петрофизические (структурно-вещественные) комплексы.

Эти сведения являются основой для разработки частных петрофизических, а затем – обобщенной физико-геологической модели изучаемого объекта. Следует обращать внимание на петрофизическую контрастность и вариацию тех физических свойств, которые являются основополагающими для выбора оптимального комплекса геофизических методов исследования.

При проектировании сейсмоструктурных работ эта глава может называться "Физические свойства и сейсмогеологическая характеристика пород разреза". Здесь основное внимание уделяется описанию скоростных и плотностных характеристик пород основных стратиграфических горизонтов. Обращается внимание на контрастность упругих свойств маркирующих горизонтов. Отдельно описываются поверхностные и глубинные сейсмогеологические условия и делаются выводы о возможности применения основных видов сейморазведочных работ. В подраздел включаются имеющиеся данные о сейсмокаротаже (СК), вертикальном сейсмическом профилировании (ВСП) и других сейсмоакустических исследованиях в скважинах исследуемого района. Подглава иллюстрируется графиками пластовых и средних скоростей, результатами СК/ВСП, таблицами и т.д.

В зависимости от целей работ название подраздела может быть сформулировано по-разному, но содержанием его в любом случае должна быть комплексная петрофизическая характеристика объекта изучения и вмещающей среды, соответствующая степени изученности района.

Все подразделы с 4.1 по 4.4 должны быть хорошо иллюстрированы текстовыми рисунками и, по возможности, несколькими листами графических приложений.

Проектная часть

Это одна из основных глав проекта. В ней обосновывается необходимый комплекс геофизических методов, с помощью которого надлежит выполнять геофизическое задание. Практически при проектировании должен быть учтен весь накопленный опыт работ в сходных условиях. При этом имеется в виду, что комплексное использование различных геофизических методов одинаково применимо при любых съёмках: наземных, воздушных и космических; при исследовании на любых площадях и при решении любых геологических задач.

4.5. Геологические задачи и выбор методов и обоснование геофизического комплекса

В этой подглаве на основе геологических сведений об искомом объекте, с учетом выделенных петрофизических комплексов и сведений по участку обоснования составляются сначала петрофизические модели (ПФМ) объекта, на основе обобщения которых затем составляется и описывается его обобщенная физико-геологическая модель (ФГМ). После составления априорной ФГМ необходимо сформулировать конкретные задачи, которые необходимо решить для достижения цели, указанной в геологическом задании.

Например, целью работ является поиск сульфидно-полиметаллического месторождения определенного типа. В результате анализа геологических, петрофизических материалов и разработки ФГМ выяснено, что данные месторождения связаны с мелкими интрузивными телами определенного комплекса, внедрившимися по тектоническим нарушениям, а также с палеовулканическими аппаратами центрального типа.

Задачи исследований в этом случае можно сформулировать следующим образом:

- картирование мелких интрузивных тел (определенных минимальных размеров) данного комплекса,
- трассирование тектонических нарушений,
- картирование палеовулканических депрессий и палеовулканических аппаратов,
- картирование зон сульфидно-полиметаллической минерализации.

Выбор геофизического комплекса исследования должен базироваться на составленной ранее априорной физико-геологической модели (ФГМ) изучаемого объекта (месторождения).

Порядок выбора комплекса обычно следующий. На основе конкретных геологических задач составляется перечень методов и типовых комплексов,

пригодных для решения этих задач. Таким образом, формируется ряд альтернативных комплексов, различающихся по достоверности решения геологических задач, техническим и экономическим показателям.

Затем необходимо выбрать критерии и методы оценки эффективности комплексов. Одним из наиболее общих и строгих методов оценки геолого-экономической эффективности комплексов считается метод минимума потерь. Однако в реальных ситуациях его далеко не всегда можно использовать из-за недостатка исходных данных. Поэтому, в зависимости от имеющихся данных, автор проекта может использовать наиболее приемлемые в конкретной ситуации методы количественной оценки геологической эффективности геофизических методов и комплексов (коэффициент петрофизической контрастности, энергетическое отношение сигнал-помеха, энтропия, количество полной информации об объекте, расчет коэффициента разделения и др.). Наряду с информативностью и эффективностью каждого метода желательно учитывать и экономические показатели, в первую очередь, затраты времени и средств.

По выбранному критерию одним из методов количественной оценки эффективности необходимо сравнить альтернативные комплексы и определить рациональный комплекс.

Необходимо учитывать, что выбранный комплекс должен по возможности включать разнопараметровые методы и отвечать следующим требованиям:

1. Полное решение геологических задач при минимальных затратах средств и времени.

2. Обнаружение объектов определенных размеров, с заданной вероятностью (обычно не ниже 0,95), в нужном интервале глубин и с требуемой точностью.

3. Обеспечение возможности принятия решения о прекращении дальнейших геолого-геофизических работ на площади или их продолжении только на каких-то отдельных участках площади.

4. Соблюдение определенной последовательности проведения геофизических работ в сочетании с другими геологоразведочными работами.

5. Обеспечение обоснованного распределения объемов горно-буровых работ и (или) их сокращения.

При выборе экономической эффективности применяемых геофизических методов исследования предпочтение необходимо отдавать тем, которые базируются на основе оценки общей геолого-экономической эффективности геофизических исследований. Выбрав необходимый (оптимальный) комплекс, в итоге окончательно формулируют основные задачи, которые будут решаться конкретно каждым геофизическим методом, входящим в этот комплекс.

4.6. Методика и техника полевых работ

В этот подраздел включаются основные расчетно-методические и технические вопросы, обуславливающие выполнение проектного задания.

Условно можно выделить следующие подразделы этого раздела:

- Методика работ и модификации метода.
- Аппаратура и оборудование.
- Параметры схемы наблюдения и регистрации.

- Топографо-геодезические работы.
- Опытные работы (При необходимости).

Для каждого проектируемого метода разработке подлежат следующие вопросы.

1. *Обоснование рациональной сети наблюдения:* расчет шага и расстояния между профилями, длина профилей; количество магистралей, их длина и направление. Эти параметры для всех методов должны быть взаимосвязаны между собой. Например, если для одного метода необходимый шаг по профилю составляет 50 метров, то для другого метода будет неудобным шаг в 20 метров.

2. *Обоснование системы, точности наблюдений и выбор аппаратуры.* Для выбора необходимой аппаратуры и снаряжения полезен небольшой сравнительный анализ существующих аппаратурных разработок.

3. *Обоснование объема и способа контроля над выполнением проектной точности.* Описываются основные технологические приемы наблюдения с выбранным типом прибора по каждому методу отдельно.

При проектировании того или иного геофизического метода учитываются основные его особенности. При этом обязательно должны использоваться соответствующие технические инструкции по каждому методу и желательно – статьи по новым методикам и аппаратурным разработкам. Если необходимы отклонения от инструкций, они должны быть надежно обоснованы.

Таким образом, в разделе «Методика работ и модификации метода» необходимо описать метод или методы, и используемые модификации геофизических исследований.

Особенности проектирования работ по отдельным геофизическим методам изложены ниже. Там же рассматривается **выбор необходимой аппаратуры и оборудования, параметры систем наблюдения и регистрации** по отдельным методам.

4.6.1. Гравиразведка

В настоящее время выделяют несколько видов гравиметрических наблюдений: наземную, морскую, подземную и скважинную гравиметрию. Отдельно выделяются камеральные и полевые методы определения плотности пород и руд. В опытно-методическом порядке разрабатывается аэрогравиметрия. При проектировании гравиметрических работ надлежит руководствоваться "Инструкцией по гравитационной разведке" либо соответствующим методическим руководством, а также специальной литературой по отдельным видам исследования. При проектировании наземной гравиметрической съёмки, разработке подлежат следующие методические вопросы:

1. Обоснование вида съёмки на основе петроплотностной модели.
2. Обоснование точности наблюдений, масштаба, сечения изоаномал отчетной карты (масштаб графиков при профильной съёмке).
3. Обоснование системы расположения и густоты рядовых пунктов наблюдений.
4. Обоснование схемы расположения опорных гравиметрических пунктов и способов их увязки.

5. Выбор аппаратуры и обоснование технологии измерений (техника наблюдений).

6. Обоснование системы контроля полевых наблюдений и меры точности наблюдения, точности выделения аномалий и точности рядовой и опорной сетей.

7. Обоснование необходимости учета соответствующих полевых поправок.

Все особенности технологии гравиметрической съемки подробно изложены в инструкции по гравirazведке. При использовании в ВКР данных полевой гравиметрической съемки ссылка на данную инструкцию обязательна. Использование современного микропроцессорного, автоматического гравиметра позволяет регистрировать поле силы тяжести с высокой точностью – 1 микрогал. При съемке такими приборами происходит превосходное подавление помех (шумов); прибор имеет автоматическое выравнивание, возможна автоматическая диагностика прибора после включения питания, так же коррекция за рельеф в реальном времени. Эти приборы являются новейшим обновлением фактического отраслевого стандарта, но не отменяет основных положений инструкции. Поэтому методика и техника проведения гравirazведочных работ проектируется в соответствии с инструкцией по гравirazведке.

При проектировании гравиметрических исследований всегда целесообразно закладывать определенный объем работ по определению плотности горных пород основных петрографических разностей, слагающих район (участок или месторождение).

В отдельные разделы проекта выносятся топогеодезические и камеральные работы. Необходимо помнить, что в гравirazведке, по сравнению со всеми другими геофизическими методами, самые жесткие требования к планово-высотной привязке пунктов наблюдений, и они четко регламентируются инструкцией.

4.6.2. Магниторазведка

Магнитометрические наблюдения могут включать следующие виды (модификации): наземную магнитную съёмку (включая автомагнитные наблюдения и микромагнитную съёмку); аэромагнитную съёмку, скважинную магнитометрию и магнитный картаж, гидромагнитные измерения, палеомагнитные наблюдения, метод искусственного подмагничивания (МИП), наблюдение суточных геомагнитных вариаций в нормальном и аномальном полях, лабораторные определения магнитных параметров горных пород и руд, магнитную градиентометрию и другие виды.

В процессе магнитометрических наблюдений используются различные типы аппаратуры – феррозондовые, ядерные, протонные и квантовые магнитометры.

При проектировании магнитометрических работ необходимо пользоваться "Инструкцией по магниторазведке", 1981 и специальной литературой по видам работ (см., например, список литературы в "Инструкции").

Разработке в этом разделе подлежат следующие вопросы:

1. Обоснование вида магнитометрических работ и измеряемой величины поля.

2. Обоснование сети и точности наблюдений на основе разработанной петромагнитной модели объекта исследования. По выбранной сети определяется масштаб отчетной графики (а значит – масштаб съемки).

3. Выбор необходимой аппаратуры (магнитометр и, если необходимо, соответствующая выбранному магнитометру магнитовариационная станция).

4. Обоснование необходимой технологии работ (техники измерений) для достижения проектной точности работ. При высокоточных работах даже при использовании магнитометров, обеспечивающих точность в 1-2 нТл приходится прибегать либо к созданию опорной сети, либо к измерению и учету вариаций магнитного поля. В высоких широтах и в прибрежных зонах океанов, особенно при аэромагнитных съемках, для получения повышенной точности часто бывает недостаточно одной магнитовариационной станции. Все это необходимо учитывать при проектировании.

5. Обоснование системы контроля точности наблюдений (объем контроля, площадное его распределение, организация внутреннего и внешнего контроля, планируемые способы оценки точности съемки на аномальных и не аномальных участках).

6. Обоснование необходимых поправок в наблюденные значения поля и способов обработки материалов (напр., поправка за смещение нуля, за вариации, за девиацию, за нормальный градиент и т.д.).

7. Изображение результатов наблюдений.

При проектировании аэромагнитных работ (обычно в комплексе с аэрогаммаспектрометрией) необходимо обосновать предельную высоту и скорость полета самолета (вертолета), методику облета местности, способы привязки рядовых, контрольных, опорных, связующих, повторных и др. маршрутов, а также объемы воздушных и наземных детализационных работ.

Для этого можно пользоваться соответствующей «Инструкцией по крупномасштабной комплексной аэрогамма-магнитной съёмке» и «Инструкцией по составлению и подготовке к изданию карт аномального магнитного поля масштаба 1:1 000 000 и 1:200 000» (см. приложения и соответствующие разделы «Инструкции...», 1981 г.).

Вопросы топогеодезической привязки пунктов наблюдений, камеральной обработки и геологического истолкования магнитометрических данных выносятся в отдельные разделы проекта.

4.6.3. Электроразведка

Электроразведочные работы имеют большое разнообразие и здесь широко используется внутриметодное комплексирование. Поэтому главной задачей при проектировании таких работ является обоснование выбора оптимального комплекса этих методов (модификаций). Здесь на основе ранее составленной геоэлектрической модели объекта разработке подлежат следующие конкретные вопросы:

1. Выбор вида работ (наземная, воздушная, скважинная и др. электроразведка) а также сети наблюдения и масштаба.

2. Выбор измеряемого параметра поля или среды.

3. Выбор аппаратуры, источников питания, видов, размеров установки, рабочей частоты, силы тока, типа заземлителей и т.д. (т.е. расчет параметров установки).

4. Обоснование методики и техники наблюдений. Последовательность применения запроектированных методов. Организация измерений. Точность измерений и способы контроля качества измерений.

5. Выбор формы изображения первичных результатов измерений.

6. Способы преобразования первичной информации для представления в графических документах.

При выборе современной аппаратуры для электроразведочных исследований (например, многоэлектродной электроразведочной аппаратур «Скала-48»), в зависимости от модификации мы должны указать рабочую частоту, режим работы, выбрать тип измерительной установки и ее параметры, а также указать какие используются программные шаблоны для создания и редактирования файлов, с описанием установок, программ для первичной обработки данных (фильтрации, компоновки и экспорта в распространённые форматы (*IPI2Win, Res2dInv, Res3dInv*)). Особенности параметров схемы наблюдения и регистрации, при проведении полевых измерений с электроразведочной аппаратурой типа «Скала-48, требуют подробного описания в ВКР.

При выполнении этого раздела также надлежит руководствоваться инструкцией по электроразведке, соответствующими методическими указаниями по применению различных методов электроразведки и другими специальными материалами.

4.6.4. Радиометрия и ядерная геофизика

При проектировании этих видов геофизических работ, кроме общих указаний, необходимо учитывать специфику радиоактивных методов исследований.

Характерной чертой методов ядерной геофизики и радиометрии является их малая глубинность, поэтому при проектировании этих методов в полевом (наземном или воздушном) варианте необходимо рассмотреть вопрос о наличии (отсутствии) вторичных ореолов рассеяния радиоактивных элементов в рыхлых отложениях, охарактеризовать состав и мощность этих образований. При значительных мощностях рыхлых отложений (более 5 м) необходимо дополнительное обоснование возможности выявления ореолов рассеяния радиоактивных элементов, в противном случае необходимо обосновать методику специальных глубинных исследований в наземном варианте (шпурь, мелкие скважины и др.).

Здесь в соответствии с действующими инструкциями разрабатываются вопросы выбора густоты сети наблюдений, аппаратуры, источников радиоактивных излучений, режимов измерений, способов эталонирования аппаратуры. Для лабораторных методов анализа важно охарактеризовать методику отбора и подготовки проб к исследованиям. Кроме того, обосновывается необходимая точность наблюдений и объем контроля.

Если проектируется комплексная аэромагнитная и аэрогамма-спектрометрическая съемки, то целесообразно методику таких съемок описывать в одном разделе.

При проектировании гамма-спектрометрических исследований для поисков нерадиоактивных полезных ископаемых необходимо четкое обоснование этого метода на основе анализа ассоциаций рудных и радиоактивных элементов в исследуемых рудных объектах и во вмещающих (околорудных) породах.

Особенностью проектирования любых модификаций радиометрии и ядерной геофизики является то, что обязательно предусматриваются следующие мероприятия:

1. Эталонирование аппаратуры. Обосновывается тип эталона, частота, способы и контроль качества эталонирования. Эту часть следует отнести в главу «Аппаратура и оборудование».

Обеспечение радиационной безопасности. Разрабатываемые мероприятия по технике безопасности (загрязнение радиоактивными веществами, предельно допустимые дозы облучения, режим рабочего времени, дозиметрический и санитарный контроль, хранение радиоактивных источников и др.) относятся в раздел: «Мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности при проведении геофизических работ».

4.6.1. Геохимические методы исследований (металлометрия)

При проектировании геохимических методов исследований разработке подлежат следующие методические вопросы:

- обоснование глубины отбора проб,
- выбор фракции и величины навески проб,
- обоснование элементов-индикаторов того или иного оруденения (на какие элементы будет проведен анализ),
- выбор метода анализа геохимических проб с учетом необходимой чувствительности, экспрессности метода и его стоимости.

При геохимических исследованиях выбор размеров сети необходимо вести на основе теоретических расчетов вторичных ореолов рассеяния или на основе результатов предшествующих работ (по ширине выявленных ореолов). Желательно привлечение статистических данных обоснования оптимальной сети наблюдения.

При геологической интерпретации данных геохимических исследований проводится оценка продуктивности выявленных ореолов металлов. В некоторых случаях удается оценить уровень эрозионного среза оруденения. Описание приемов геологического истолкования полевых наблюдений выносятся отдельным разделом в соответствующую главу проекта «Интерпретация полевого материала».

4.6.2. Сейсморазведка

При проектировании сейсморазведочных исследований на основе сейсмогеологической модели разреза разработке подлежат следующие вопросы:

- выбор метода и модификации сейсморазведки (МПВ, МОГТ и т.д.);
- расположение сети профилей и расчет системы наблюдений;
- условия возбуждения упругих колебаний;
- условия приема сейсмических волн;
- выбор сейсмостанции, снаряжения и оборудования;
- работа сейсмо-бригады на профиле;

- организация связи, а также полевого контроля качества материалов;
- вспомогательные работы (буровые, взрывные и т.д.).

Параметры системы наблюдений должны выбираться расчетным путем. В ВКР не допускается выбор системы наблюдения обосновывать лишь экстраполяцией опыта ранее проведенных работ. Исходными данными для таких расчетов могут быть:

- а) сейсмогеологическая модель среды;
- б) данные о скоростях распределения упругих волн;
- в) материалы сейсморазведочных работ (сейсмограммы, временные разрезы и т.д.).

Расчетная система наблюдения должна быть сопоставлена с ранее применяемой. При несовпадении их должны быть объяснены причины расхождения. Расчетная система наблюдения должна быть изображена на обобщенной плоскости либо на рисунке в тексте, либо вынесена на отдельный лист графических приложений.

Условия возбуждения и приема сейсмических волн, как правило, принимаются на основании опыта ранее проведенных работ. При отсутствии таких работ основные параметры возбуждения и приема выбираются путем приблизительных расчетов (расчеты также выносятся на чертеж). При этом в проекте обязательно предусматривается определенный объем опытно-методических исследований для корректировки расчетных параметров условий возбуждения и приема.

Если проектом предусматриваются только сейсмические работы, то вопросы, подлежащие разработке, могут описываться в виде отдельных глав. Все главы иллюстрируются необходимой графикой в виде рисунков, приложений и т.д. Расчеты сопровождаются таблицами значений расчетных величин, включая и расчеты на ЭВМ.

4.6.3. Геофизические исследования в скважинах

Одна из важнейших задач проектирования геофизических работ в скважинах – выбор рационального комплекса методов, который должен обеспечить надежное решение геологического задания с минимальными затратами сил и средств. Выбор оптимального комплекса определяется геолого-техническими условиями проведения исследований, степенью изученности разреза, его геологической сложностью и др. условиями.

При проектировании геофизических исследований в буровых скважинах надлежит руководствоваться единой «Технической инструкцией по проведению геофизических исследований в скважинах». Геофизические работы на буровой проводятся в соответствии с «Техническими условиями на подготовку скважин для проведения геофизических работ» и «Техническими условиями на геофизические исследования». Мероприятия по технике безопасности выделяются в отдельную главу технико-экономической части проекта.

Эффективность использования скважиной геофизики очень велика, особенно в нефтяной и структурной геологии, где бурение всех скважин сопровождается проведением геофизических исследований. Широко применяются они при поисках

рудных и нерудных ископаемых. При инженерно-гидрогеологических исследованиях скважинными геофизическими методами изучаются пористость, обводненность, фильтрационные свойства пород и, наряду с отбором керна, производится геологическое документирование разрезов

Выбор рационального комплекса методов исследования разрезов скважин должен быть направлен не только на эффективное решение геологических и технических задач, но и на снижение стоимости труда скважинных исследований. При изучении рудных скважин необходимо шире использовать методы скважинной геофизики для изучения околоскважинного (межскважинного) пространства.

При проектировании геофизических исследований в скважинах разработке подлежат те же вопросы, что и при проектировании наземных методов, но с учетом специфики каротажных исследований:

1. Разработка априорной ФГМ и описание типовых комплексов для решения аналогичных задач в регионе.

2. Выбор программы исследования, а также выбор и обоснование рационального комплекса работ.

3. Описание геологических и технических задач, решаемых каждым выбранным методом. Программа исследования выбирается в зависимости от назначения самих бурящихся скважин: скважины, бурящиеся на нефть и газ, опорные, поисковые, разведочные, эксплуатационные, структурно-картировочные; скважины, бурящиеся на уголь, руды, минеральное сырье, на воду и др.).

4. Выбор необходимого оборудования и снаряжения (станция, лебедки, зонды, кабели, грузы и т.д.) – исходя из программы исследования.

5. Обоснование методики и техники полевых измерений на скважине (порядок и частота исследования, скорость подъема снаряда, масштаб записи, способ контроля качества измерений и пр.).

6. Описание порядка обработки каротажных диаграмм (проверка диаграмм, предварительная их обработка, определение границ пластов, особенности обработки данных БКЗ, диаграмм микрозондов, диаграмм радиоактивного каротажа и т.д.).

7. Обоснование методов интерпретации результатов геологических исследований в скважинах (расчленение разрезов, корреляционные схемы, выделение коллекторов, оценка минерализации пластовых вод, определение коэффициентов пористости, нефтенасыщенности пластов, глинистости пород и другие вопросы).

При проектировании геофизических исследований скважин на рудных объектах, исходя из контрастности физических свойств горных пород и руд, в каждом отдельном случае рассматривается возможность применения различных модификаций методов скважинной геофизики. Здесь могут быть применены скважинные варианты различных геофизических методов: скважинная магниторазведка, сейсмоакустические методы просвечивания, скважинные варианты электроразведки (на постоянном и переменном токах, ВП, скважинный вариант пьезоэлектрических методов разведки и т.д.), скважинные варианты регистрации космических излучений и др.

В дополнение к каротажным методам и методам скважинной геофизики планируется определенный объем вспомогательных работ по определению

технического состояния скважин: инклинометрия, кавернометрия, термометрия, резистивиметрия и некоторые другие виды работ. В некоторых случаях могут планироваться отбор грунтов стреляющими и сверлящими грунтоносами.

Геофизические исследования скважин (ГИС) и исследования керна, как правило, должны присутствовать при любых комплексных исследованиях. ГИС – это методы геологического и технического документирования проходки скважин, основанные на изучении в них различных геофизических полей. Такое понимание ГИС привело к созданию самостоятельной научно-прикладной отрасли геофизики, которую иногда называют каротаж, или промысловая геофизика.

Этот раздел иллюстрируется различными каротажными диаграммами, рисунками, таблицами. Основные данные выносятся на отдельный лист в виде приложения к проекту.

4.6.4. Петрофизические исследования

При проектировании петрофизических исследований в комплексе с другими геофизическими методами необходимо четкое и полное обоснование их необходимости и целесообразности. Петрофизические исследования проектируются либо для изучения возможностей постановки тех или иных геофизических методов в исследуемом районе (ранее не проводившихся), либо для изучения природы уже выявленных геофизических аномалий.

Выбор конкретных петрофизических методов исследований зависит от конкретных геологических и геофизических задач, решаемых в проекте: исследования физических свойств основных литологических разностей пород района по отдельным профилям; изучение площадной или пространственной зональности изменения физических свойств пород; наконец, случайный, выборочный отбор образцов из обнажении, шурфов, скважин с петрографической диагностикой для выявления общих региональных петрофизических особенностей пород района. При обработке массовых петрофизических данных, как правило, применяются статистические методы анализа.

В этом подразделе разработке подлежат следующие вопросы:

- обоснование густоты сети петрофизических исследований (если есть возможность провести площадные измерения);
- выбор физических параметров для изучения объекта;
- обоснование мощности выборки каждого параметра (количество отбираемых образцов, количество замеров на точке и т.д.);
- выбор установки для измерения (измерительного прибора);
- обоснование методики, техники измерения и порядка работ;
- обоснование методики изучения причин изменения физических свойств горных пород и руд (временная или пространственная зональность) с привлечением петрографических, минералогических, геохимических и др. приемов.

В подразделе «Камеральные работы» проводится интерпретация геофизических данных. Обосновываются возможности использования результатов петрофизических исследований при определении природы геофизических аномалий

и геологическом истолковании физических полей, регистрируемых различными геофизическими методами (из запроектированного комплекса).

4.6.5. Аппаратура и оборудование

Геофизическое оборудование – приспособления, применяемые для проведения геофизических работ и обеспечивающие соответствующие условия. Непосредственно измерения выполняются при помощи геофизической аппаратуры, а всё прочее оборудование относится к вспомогательному.

Объем данного подраздела вытекает из акцентов, формулируемых в ВКР. Если акцент делается на обработку и интерпретацию данных, то подробное описание всего комплекса аппаратуры и оборудования будет перегружать структуру ВКР, поэтому в разделе дается краткое описание (перечисление), применяемой аппаратуры. Приводится описание прикладных программ для процедур камеральной обработки и интерпретации.

Если же упор делается на особенности выполнения конкретного метода геофизических исследований, то детальное описание всех элементов технологии просто необходимо.

Так, если мы делаем акцент на геофизических методах исследования скважин, то нам необходимо, хотя бы перечисление аппаратуры электрических и электромагнитных методов, радиоактивных методов, акустических методов исследования скважин и т.д.

При использовании методов полевой сейсморазведки необходимо описать работу используемых источников возбуждения упругих волн (взрывные и невзрывные); устройств, воспринимающие упругие колебания и преобразующие их в электрические сигналы (сейсмоприемники или геофоны при наземных работах, пьезоприемники и гидрофоны при работах на акваториях); сеймостанции, включающие многоканальные усилители и регистраторы (аналоговые или цифровые); компьютеры для обработки информации; вспомогательное оборудование (буровые станки, автомобили для транспортировки приемных установок, провода и прочее).

4.6.6. Параметры схемы наблюдения и регистрации

Выбор параметров и схем наблюдений и регистрации также существенно зависят от метода и его модификации (смотрите выше описание конкретного метода).

4.6.7. Топографо-геодезические работы

В этом подразделе разработке подлежат следующие вопросы:

- методы плановой привязки участка работ, включая и космогеодезические варианты (топопривязчики GPS и др.);
- рубка и разбивка магистралей, а также способы проложения профилей или маршрутных линий (инструментальный, полуинструментальный и др.) и их привязка;
- способы закрепления пунктов геофизических наблюдений разных рангов (опорные пункты, КП, магистральные столбы, пункты рядовых наблюдений и др.) на местности;

- обоснование высотного обеспечения геофизических работ (если это необходимо) – техническое, гидростатическое нивелирование, микробаронивелирование, применение гравиметров-высотометров, использование стереофотоснимков и т.п.);
- обоснование объемов по видам работ, категории трудности производства топоработ;
- обоснование контроля качества топоработ по всем видам (сведение магистралей и профилей, точность передачи горизонтальных координат, горизонтальных проложений при пикетаже, точность передачи высот и т.д.);

При проектировании подземных геофизических исследований обосновывается необходимый объем и состав маркшейдерских работ. Подраздел иллюстрируется топографической схемой с указанием опорных пунктов, линий расчетных профилей, местоположения бурящихся скважин и т.д.

4.7. Метрологический контроль

Важное значение для обеспечения точности запроектированных работ имеет метрологическая проработка основной измерительной аппаратуры. Она касается всех применяемых приборов, инструментов и снаряжения, требующего периодического тарирования (сравнения с эталонами). Проверке подвергаются все основные параметры приборов. Например, для гравиметров типа ГНУ-КС метрологическому контролю подвергаются: температурный коэффициент, сползание нуля прибора, цены деления микрометричного устройства (величина, способ и точность определения).

Для магнитометров всех типов определяется цена деления, величина диапазона, смещение нуля, девиационная погрешность (способы и точность её учета).

Подобной проверке подвергаются аппаратура (вся или по блокам), применяемая в электроразведке, сейсморазведке, радиометрии и в отдельных методах ГИС, скважинной геофизике и аэрометодов и морской геофизике. Метрологическое обеспечение обосновывается и для всех видов топо-геодезических работ и инструментов (теодолиты, нивелиры, гидростатические приборы, угломерные устройства).

При описании метрологического обеспечения работ необходимо конкретно указать все необходимые сведения об обязательных государственных проверках аппаратуры, планируемой для проведения полевых работ: периодичность и сроки проверки, место или организация-исполнитель, состав проверки и итоговый документ, который должен быть получен в результате испытаний аппаратуры. Следует учитывать, что из-за специфики геофизической аппаратуры зачастую метрологический контроль ее проводится не в Государственных центрах по метрологии, а в лабораториях специализированных геофизических организаций, обладающих соответствующими разрешениями (например, некоторые гравиметрические экспедиции, имеющие специальные полигоны, заводы-изготовители геофизической аппаратуры и др.).

4.8. Камеральные работы

Этот раздел является логическим продолжением раздела «Методика и техника полевых работ». Он включает в себя основные вопросы методики и техники обработки материалов полевых физических наблюдений конкретно по каждому методу (магниторазведка, гравиразведка, электроразведка, радиометрия, сейсморазведка, исследования в скважинах, петрофизические исследования т.д.) до получения отчетной карты изучаемого параметра.

Сюда включаются следующие вопросы:

1. Методика вычисления измеряемого параметра (поля или среды). Основные рабочие формулы для расчета. Контроль правильности расчета («во вторую руку»). Расчет измеряемых значений на опорных пунктах и увязка опорной сети (если это необходимо).

2. Обоснование необходимости введения соответствующих поправок в расчетные значения измеряемых величин. Обоснование ведется отдельно для каждого метода с учетом специфики применяемого геофизического метода. Например, для гравиразведки такими поправками будут: поправки за температуру, за смещение нуля гравиметра, за высоту точки стояния, за промежуточный слой, за окружающий рельеф и др. В сейсморазведке вводятся обычно кинематические и статические поправки (за фазу, за зону малых скоростей, за изменение глубины пункта взрыва и т.д.). В последнее время все технологические приемы этого плана выполняются на ЭВМ, однако в дипломном проекте недопустимы просто ссылки на имеющиеся программы – необходимо описать алгоритмы решения.

3. Расчет точности полевых измерений (точность наблюдений, точность выделения аномальных значений поля или параметров среды). Расчетные формулы и допустимые расхождения.

4. Способы представления полевого материала: графики, планы графиков, планы изолиний поля Δg , T , ΔV и др., или физических параметров среды (σ , χ , ρ_k , η_k и др.), годографы, полярные диаграммы, корреляционные и спектральные функции поля или значений параметров среды и т.д.

5. Применение технических средств обработки, включая и машинные технологии. Основные алгоритмы и программы счета. Виды трансформаций исходного поля. Порядок и сроки подготовки данных полевых измерений для обработки на ПЭВМ. Характер выходной информации и способы ее представления.

6. Сроки и продолжительность камеральных работ (предварительных и окончательных). Перечень основных графических материалов, которые будут приложены к отчету. Масштабы оперативной и отчетной графики.

Раздел иллюстрируется рисунками, схемами, таблицами примеров обработки и представления материалов камеральных работ.

4.9. Геологическая интерпретация геофизических данных

Этот раздел является продолжением раздела 4.8. «Камеральные работы» и может быть с ним объединен по смыслу. Геологическая интерпретация, как правило, проводится комплексно, с учетом специфики физико-математической интерпретации каждого применяемого геофизического метода в отдельности, с

максимальным привлечением всей имеющейся геологической информации об объекте исследования. Выбор конкретных методов интерпретации обосновывается в зависимости от метода исследования и способа представления исходной информации. Например, цифровая регистрация полевых измерений в сейморазведке, морской магнитометрии заранее предусматривает всю обработку и интерпретацию проводить в автоматизированном режиме.

Разработке здесь подлежат следующие вопросы:

1. Методы преобразования исходных данных для разделения полей. (выделение нормального фона, аномалий разного порядка, частотный спектр амплитуд наблюдаемых величин и т.д.). Признаки аномалий и способы их выделения.

2. Методы качественной интерпретации наблюдаемых полей и районирование геофизических аномалий. Обоснование приемов извлечения полезной информации и необходимости интерпретации. Вероятностно-статистические приемы обработки измерений.

3. Количественные приемы интерпретации (аналитические, графические, графоаналитические, палеточные, интегральные, вероятно-статистические и др.) Применение автоматизированных систем интерпретации на основе использования ПЭВМ и др.

4. Комплексная геологическая интерпретация полученных полей (признаков). Классификация геологических объектов по комплексу геофизических признаков (если возможно – на основе алгоритмов распознавания образов). Прогнозная оценка изучаемого объекта по геофизическим данным на основе формализованных алгоритмов с применением ПЭВМ.

5. Способы представления результатов интерпретации (геологические разрезы, структурные и литологические карты, таблицы расчета запасов полезного ископаемого, прогнозные планы для поисков и др.).

Ниже приведены примеры графов обработки и интерпретации для разных методов.

Граф обработки и интерпретации для гравиразведки и магниторазведки включает в себя следующие этапы:

1. Первичная обработка полевых наблюдений опорных и рядовых рейсов, уравнивание опорной сети, введение поправок, вычисление аномалий $\Delta g_{\text{Буге}}$.

2. Окончательная обработка материалов и построение графиков и карт (изоаномал, изодинам и т.д.). Здесь должны быть обоснованы вертикальный и горизонтальный масштабы, сечение изолиний отчетных карт.

3. Геологическая интерпретация результатов предусматривает качественный и количественный этапы.

4. Обоснование выбора способов трансформаций гравитационных и магнитных полей.

Граф обработки и интерпретации для электроразведки включает в себя следующие этапы:

1. Первичная обработка: вычисление значений ρ_k , построение графиков или кривых ρ_k , определение сопротивлений пластов, продольного сопротивления и т.д.
2. Построение геоэлектрических разрезов.
3. Геологическая интерпретация карт и графиков различных параметров.

Граф обработки и интерпретации для сейсморазведочных работ включает в себя следующие этапы:

1. Первичная обработка полевых материалов (статические поправки, скорости).
2. Выбор автоматизированной системы обработки. Описание графа обработки.
3. Основные параметры цифровой обработки.
4. Методика интерпретации временных разрезов и построение глубинных.
5. Построение структурных карт и схем.

Раздел иллюстрируется рисунками, диаграммами, графиками. Возможно создание одного графического приложения с представлением на нем всей необходимой информации по разделу.

4.10. Мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности при проведении геофизических работ

В этой подглаве излагаются вопросы охраны труда и техники безопасности, а также мероприятия, основная задача которых – обеспечить безопасность людей и имущества и обеспечить устойчивую работу партии при возможных стихийных бедствиях.

Во вводной части дается описание условий и видов работ, которые могут повлиять на общую оценку опасности жизнедеятельности отряда (партии) и организацию мероприятий по технике безопасности: удаленность района работ, особенности климата (высокие или низкие температуры, возможность ливневых наводнений), особенности гидросети, рельефа, густота населенных пунктов, время работ (время года, продолжительность работ), виды проектируемых работ (гравиразведка, магниторазведка, электроразведка, сейсморазведка, топоработы и т.п.), естественные условия, увеличивающие опасность ведения работ (сильные ветры, сели, ледники, сухостои, лесные завалы, бурные реки и т.д.).

Разработке в этом подразделе подлежат следующие вопросы организационного порядка:

1. Анализ возможных опасностей (вредностей), которые могут привести к несчастным случаям. Анализируются основные для данного района источники опасностей и несчастных случаев (землетрясения, сели, лавины, лесные пожары, травмы при рубке леса или преодолении завалов, потеря ориентации, встреча с хищниками, укусы ядовитых змей, переохлаждение и травмы при переправах через реки; возможность заболеть энцефалитом, опасности при проведении гравиметрических, электроразведочных, сейсморазведочных, комплексных аэрогеофизических работ и т.д.).

2. Разработка мероприятий по технике безопасности в предполевой организационный период: медицинский осмотр всех работников партии, инструктаж по технике безопасности, профилактические прививки и т.д.

3. Организация лагеря. Выбор места лагеря, временных стоянок геофизических и топографических отрядов, стоянок для вьючного и автотранспорта, определение места для склада горючих и смазочных материалов (ГСМ), для склада взрывчатых веществ (ВВ) и т.д. Разработка мероприятий по организации личной и лагерной гигиены и санитарии, личной безопасности работников партии при уходе с места стоянки и т.д. Желательно иметь масштабный план стоянки с указанием всех служб лагеря.

4. Мероприятия по технике безопасности при проведении полевых работ.

Отдельно рассматриваются мероприятия по технике безопасности по всем проектируемым видам работ:

- топографические работы;
- геофизические методы исследования (отдельно по всем методам);
- горно-буровые работы;
- транспортные перевозки и т.д.

5. Производственная санитария и гигиена. Мероприятия по содержанию лагеря и всех служб партии (отряда) в нормальном санитарном состоянии. На плане лагеря необходимо указать местоположение кухни, продуктового склада, жилых палаток, бани, места забора воды для питания, место умывания, туалеты, выгребные ямы, камеральные, инструментальные палатки и т.д.).

6. Разработка перечня средств техники безопасности и охраны труда, необходимого для безопасного ведения работ:

- защитные средства;
- охранные и спасательные средства;
- сигнальные средства;
- средства связи;
- маршрутное снаряжение.

7. Мероприятия по противопожарной безопасности:

- регистрация места расположения геофизической партии (отряда) в лесохозяйственных и пожарных организациях;
- организация пожарной безопасности в лагере.

Рекомендуемый перечень вопросов по ОБЖ не является строго обязательным в полном объеме и должен разрабатываться с учетом специфических условий, определенных в дипломном проекте (характер объекта исследования, площадь работ, удаленность от экономических центров, народно-хозяйственное значение работ и т.д.) в соответствии с советами или требованиями руководителя дипломирования.

4.11. Мероприятия по охране недр и окружающей среды

При выполнении ВКР студент должен руководствоваться постановлениями, приказами и указаниями правительственных органов в области геологоразведочной службы и охраны природных ресурсов. Это, прежде всего, относится к охране

пресных вод, лесов, растительного и животного мира, атмосферного воздуха, почв и сельскохозяйственных угодий, недр. Проектируемые работы должны обеспечивать:

- рациональное, научно обоснованное направление и эффективность работ по геологическому изучению недр;
- ведение работ методами и способами, исключающими вредные влияния на окружающую среду;
- ликвидация возможных вредных последствий от воздействия на природу и недр;
- сохранность горных выработок и скважин, геологической и исполнительно-технической документации, образцов горных пород и руд, керна, дубликатов проб, которые могут быть использованы при дальнейшем изучении недр или эксплуатации месторождения.

В зависимости от комплекса проектируемых видов работ и их объемов в проектах должны быть разработаны мероприятия и предусмотрены работы по охране природы и окружающей среды.

4.12. Специальная глава

При написании исследовательской работы студенту-дипломнику надлежит выполнить самостоятельную тему в виде специальной главы проекта. Как правило, в этих работах отсутствуют проектные и производственно-технические части. Содержание спецглавы разрастается в содержание всей работы.

Тема ВКР устанавливается руководителем и может быть посвящена различным актуальным вопросам прикладной геофизики, экономики, организации и смежным вопросам. Общий объем дипломной работы не должен превышать 90 страниц машинного текста.

Структура работы и перечень разделов, подлежащих разработке, в каждом конкретном случае устанавливается руководителем.

Перечень графических приложений к работе также устанавливается руководителем. Рекомендуются один из листов использовать для иллюстрации геологии района (геологическая карта, стратиграфическая колонка, геолого-геофизический разрез, легенда). Общее количество иллюстративной графики должно быть не менее двух листов.

Вместе с тем, во всех ВКР обязательным является присутствие разделов по охране труда, экологии и экономике (научно-исследовательских, экспериментальных работ, желателен раздел по ОБЖ). Задание на разработку этих разделов дает соответствующий консультант или руководитель.

Практическая ценность результатов исследования определяется возможностью рекомендовать их для внедрения в производство.

В качестве рассмотренных тем могут быть:

1. Углубленный анализ отдельных геофизических методов исследования на конкретных объектах и оценка их эффективности и геологической информативности.

2. Петрофизические особенности изучаемого геологического объекта и связь петрофизических параметров со структурой наблюдаемого физического поля. Физико-геологическая модель объекта или среды.

3. Статистическая оценка информативности отдельных наблюдаемых физических полей и параметров среды.

4. Методы трансформации физических полей с целью обнаружения и выявления физических аномалий различного порядка, или выявления скрытых периодичностей.

5. Применение новых геофизических методов и их модификаций в конкретных геологических условиях. Обобщение опыта такого применения (например, скважинных, подземных или морских вариантов магниторазведки, электроразведки, сейсморазведки, гравиметрии; применение космических лучей и т.п.).

6. Разработка полевых методов качественной или количественной интерпретации по отдельным видам и методам геофизических исследований.

7. Обобщение и углубленный анализ существующих методов количественной интерпретации (по отдельным методам), или в комплексе.

8. Методы топографического обеспечения геофизических работ (радиогодезическая привязка, микробаронивелирование, гравиметрические поправкомеры, стереофотограмметрия, космическая геодезия и др.).

9. Влияние топографического рельефа на общую структуру наблюдаемых физических полей (магнитных, электрических и т.д.).

10. Применение ПЭВМ при обработке и интерпретации геофизических данных. Использование автоматизированных систем обработки и интерпретации геофизических материалов (по методам или в комплексе) и др.

11. Опыт геофизических исследований за рубежом (по методам или по объектам).

Приведенные темы не исчерпывают всего их разнообразия, поэтому в каждом конкретном случае исследовательскую тему следует согласовать с руководителем проектирования.

Раздел метрологической проработки для работ особо актуален и также необходим, однако, поскольку исследовательская работа обычно выполняется по типу научно-технического отчета, здесь указывается состав и результаты метрологического контроля, который был проведен для использовавшейся аппаратуры (возможно, компьютерной техники).

Вместе с тем, во всех ВКР обязательным является присутствие разделов по охране труда, экономике и организации производства (научно-исследовательских, экспериментальных работ, желателен раздел по ОБЖ). Задание на разработку этих разделов дает соответствующий консультант или руководитель.

Технико-экономическая часть

Смета расходов на проектируемые работы

В главе рассчитываются расходы на проведение проектируемых работ. Задание на разработку выдает соответствующий консультант. Общие требования и

расчет сметной стоимости проектируемых работ представлены в дополнительных методических указаниях по расчету сметной документации.

Заключение

Заключение в дипломной работе играет основную роль, поскольку оно должно в себе содержать весь материал, описанный в основной части, только кратко и гармонично оформленный, ваши собственные выводы о проделанной работе, ответы на вопросы введения, рекомендации и дальнейшие пожелания. Кроме того, заключение в работе должно быть гармоничным продолжением основной части. Как правило, этот раздел имеет объем от 2 до 5 листов формата А-4, но содержит на этих листах основную мысль вашей курсовой работы.

Заключение в дипломной работе очень тесным образом пересекается с введением. В заключении должны содержаться сведения о том, насколько выполнены цели и задачи поставленные в работе и выполнены ли они вообще. На этом обязательно следует сделать акцент. Актуальность выбранной темы и ее обоснование – это обязательная информация для заключения. К этим выводам вы должны прийти самостоятельно и изложить собственные мысли по этому поводу, опираясь на проведенные вами исследования.

5. Оформление дипломного проекта

Оформление осуществляется в соответствии с «Методическими указаниями по оформлению Выпускной квалификационной работы для студентов по специальностям 21.02.11 Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых 21.02.12 Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых 21.02.13 Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых», 2017 г.

6. Организация защиты дипломных проектов

За две недели до установленного дня защиты подписанный автором, консультантами и руководителем дипломный проект рассматривается на предзащите (в присутствии автора проекта и его руководителя) с целью установления соответствия выполненного проекта выданному заданию, достаточности объема, глубины индивидуальной проработки всех его разделов, качества выполнения и оформления текстовой и графической частей проекта, реальности специальной главы и т.д. На собеседовании (предзащите) проектант должен показать глубокие знания по всем разделам проекта и уметь аргументированно защищать все разрабатываемые проектные решения.

Вся ответственность за содержание ВКР и за все принятые в нем решения лежат на авторе работы.

Учитывая положительные отзывы руководителя и консультантов по дипломному проектированию и по проекту в целом, а также ответы на вопросы при собеседовании, комиссия выносит решение о допуске автора к защите проекта.

Допущенный комиссией к защите дипломный проект (работа) направляется **рецензенту**. Рецензент, ознакомившись с содержанием проекта (работы), дает обоснованную критическую рецензию с оценкой.

При защите на доклад отводится не более 15-20 минут. При этом в докладе должны найти отражение следующие вопросы: тема и геологическое задание проекта, его социальное и хозяйственное значение, увязка с государственными планами и планами корпоративных объединений; краткая геологическая обстановка, объект и методы исследования, обоснование рационального геофизического комплекса, задачи каждого метода; тема и основные выводы спецглавы; основные технико-экономические показатели проекта, краткие выводы по другим разделам проекта.

После доклада зачитывается рецензия на проект (обычно руководителем проекта). После ответов на вопросы студенту дается право ответить на основные (существенные) замечания рецензента. Общая оценка складывается на основе оценок руководителя и рецензента, качества и полноты доклада, правильности и полноты ответов на каждый вопрос, заданный членами комиссии. При определении итоговой оценки проекта (работы) принимается во внимание уровень научной и практической подготовки каждого студента.

Результаты защиты (оценки) объявляются в тот же день после оформления соответствующих протоколов комиссии. По каждому дипломному проекту выносится отдельное решение о реальности всего проекта или отдельных его частей.

Студенту, успешно защитившему свой дипломный проект, присваивается квалификация техник-геофизик по специальности «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых».

Список использованной литературы

1. Бондаренко В.М., Демура Г.В., Ларионов А.М. Общий курс геофизических методов разведки: Учебное пособие для техникумов. М.: Недра. 1986. – 53 с.
2. Вахромеев Г.С., Ерофеев Л.Я. и др. Петрофизика: Учебное пособие для вузов. – Томск: Издательство Том.Ун-та, 1997.462 с.
3. Гурвич И.И. Сейсморазведка. Издание третье, переработанное и дополненное. М., «Недра», 1975. 408 с.
4. Гурвич И.И., Боганик Г.Н. Сейсмическая разведка. – М.: Недра. – 1980.
5. Дягилева А.И., Андриевич В.В. Основы геофизических методов разведки – Учебник для техникумов. – М.: Недра, 1987. – 288 с., ил
6. Конторович В.А. Тектоника и нефтегазоносность мезозойско-кайнозойских отложений юго-восточных районов Западной Сибири // Новосибирск: изд-во СО РАН, филиал “ГЕО”, 2002.
7. Корнев В.А. Прогнозирование объектов для поисков залежей углеводородного сырья по сейсмогеологическим данным (на примере осадочного чехла Западной Сибири). – Тюмень: ТюмГНГУ. – 2000. – с. 374.
8. Магниторазведка. Справочник геофизика. Под ред. В.Е.Никитского, Ю.С.Глебовского. М.:Недра, 1980. – 367 с.
9. Нежданов А.А. Геологическая интерпретация сейсморазведочных данных: Курс лекций. – Тюмень: ТюмГНГУ. – 2000. – С. 133.
10. Сейсморазведка. / Справочник геофизика (под ред. Номоконова В.П.). – В 2-х томах. – М.: Недра. – 1990.
11. Техническая инструкция по наземной сейсморазведке при проведении работ на нефть и газ. – Москва. – 2000.

Приложения

Приложение 1

Министерство образования Новосибирской области
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
Новосибирской области
«СИБИРСКИЙ ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

Работа допускается к защите
Председатель цикловой комиссии
геотехнологических дисциплин
_____ О.В. Филиппова
«__» _____ 2018 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема: «Использование магниторазведки и гаммаразведки при выполнении поисковых геолого-геофизических работ на уран на Шангулежской площади»

Выполнил: Баранов Артем Михайлович
Специальность: 21.02.11 Геофизические
методы поисков и разведки
месторождений полезных ископаемых
Группа: ГФ-365
Очное отделение
Руководитель: Кокшаров Валерий
Зосимович

дата, подпись

Новосибирск, 2018 г.

Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Новосибирской области
«Сибирский геофизический колледж»

Рассмотрено и одобрено
На заседании ПЦК
геотехнологических
дисциплин

Председатель ПЦК
геотехнологических дисциплин

_____ О.В. Филиппова

« ____ » _____ 2018 г.

Утверждено

зам. директора по учебно –
производственной работе

_____ Е.В. Неволina

« ____ » _____ 2018 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу студента(ки) 3 курса
очной формы обучения
специальности 21.02.11 Геофизические методы поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых
Ф.И.О.

1. Тема выпускной квалификационной работы «ТЕМА» утверждена приказом от « ____ » _____ 2018 г., № _____
2. Срок сдачи студентом законченной работы – до « ____ » _____ 2018 г.
3. Перечень подлежащих разработке вопросов и общее направление работы:
– *Определить.....*
–
–
4. Контрольный график выполнения отдельных этапов и разделов выпускной квалификационной работы:
– изучение литературных источников, разработка уточненного развернутого плана, определение целевой функции сбора фактического материала – до « ____ » _____ 2018 г.
– разработка и написание части работы – до « ____ » _____ 2018 г.
– разработка и написание части работы – до « ____ » _____ 2018 г.
– разработка и написание части работы – до « ____ » _____ 2018 г.
– разработка и написание остальных разделов: заключения, приложений и библиографического списка – до « ____ » _____ 2018 г.
– сдача работы руководителю – до « ____ » _____ 2018 г.
5. Объем выпускной квалификационной работы - страниц.

6. Рекомендуемые места прохождения преддипломной практики и сбор фактического материала: *указать район, организацию*
7. Консультанты по смежным вопросам выпускной квалификационной работы
Указать консультантов, либо указать «отсутствуют»

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись)

Ф.И.О. преподавателя

Задание принял(а) к исполнению

(дата, подпись)

Ф.И.О. студента(ки)