

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. И.РАЗЗАКОВА**

**ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА И ГОРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
им. акад. У.АСАНАЛИЕВА**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ПОДГОТОВКЕ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ**

**для студентов специализации «Поиски и разведка подземных вод и
инженерно-геологические изыскания»**

Бишкек 2016 г.



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. И.РАЗЗАКОВА**

**ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА И ГОРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
им. акад. У.АСАНАЛИЕВА**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПО ПОДГОТОВКЕ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ

**для студентов специализации «Поиски и разведка подземных вод и
инженерно-геологические изыскания»**

Бишкек 2016г

ОДОБРЕНО

Учебно-методическим советом
ИГД и ГТ им. Акад. У.Асаналиева
Прот. №8 от «16» май 2016г.

Составители: Л.Э. Оролбаева, М.А. Касымов, Ш.Э. Усупаев,
Ш.М.Мамбеталиева.

УДК 552+624
О 69

Методические указания по подготовке дипломных проектов для студентов специализации «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания» / Ин-т горн. дела и горн. технол. им. акад. У.Асаналиева. Сост: Л.Э. Оролбаева, М.А. Касымов, Ш.Э. Усупаев, Ш.М. Мамбеталиева. – Бишкек, 2016. – 44с.

Методические указания включают характеристику дипломного проектирования, правила оформления и рекомендации по составлению дипломных проектов. Составлены с целью оказания помощи студентам, а также выработки единых требований для руководителей и консультантов дипломных проектов.

Предназначено для студентов специализации «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания»

Библиогр. 19назв.

Рецензент: канд. геол.-минер. наук, и.о.доц.Атыкенова Э.Э

© ИГД и ГТ им. акад. У.Асаналиева
© Оролбаева Л.Э. и др., 2016

Дипломное проектирование (выполнение дипломных работ) является заключительным этапом обучения студента в Вузе и имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по специальности и применение этих знаний при решении конкретных научных, технических, экономических и производственных задач, а также задач культурного строительства;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения методикой исследований и экспериментирования при решении разрабатываемых в дипломном проекте проблем и вопросов;
- выяснение подготовленности студентов для самостоятельной работы в условиях современного производства, прогресса науки, техники и культуры.

Тематика дипломных проектов должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки и техники. При выборе тематики рекомендуется учитывать реальные задачи науки и народного хозяйства.

Студентам предоставляется право выбора темы дипломного проекта. Студент может предложить для дипломного проекта свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

Пояснительная записка к дипломному проекту должна в краткой и четкой форме раскрывать творческий замысел проекта, содержать описание методов исследований, принятые методы расчетов и сами расчеты, описание проведенных экспериментов, технико-экономическое сравнение вариантов...

Пояснительная записка может быть отпечатана, а формулы вписаны от руки.

Чертежи по формату, условным обозначениям, шрифтам и масштабам должны строго соответствовать требованиям действующих ГОСТов.

Студент может по рекомендации кафедры представить дополнительно краткое содержание дипломного проекта на одном из иностранных языков, которое оглашается на защите и может сопровождаться вопросами к студенту на этом языке.

Перед началом выполнения дипломного проекта студент должен разработать календарный график работы на весь период с указанием очередности выполнения отдельных этапов и после одобрения руководителем представить на утверждение заведующему выпускающей кафедрой.

Выполнение графика работы студента периодически контролируется руководителем и заведующим кафедрой.

За принятые в дипломном проекте решения и за правильность всех данных отвечает студент – автор дипломного проекта».

Общие положения

В течение первой недели срока, отведенного для проектирования, студент со своим руководителем разрабатывает подробный график хода выполнения работы, определяя при этом очередность проработки отдельных вопросов, степени их деятельности и перечень приложений. Одновременно с этим руководитель указывает дипломнику, какие литературные источники и фондовые материалы должны быть проработаны по тем или иным разделам, оставляя за собой право, дополнить основной список по ходу работы.

В задании на дипломное проектирование руководителем должны быть выделены вопросы, подлежащие более глубокому изучению на основе либо личных материалов, собранных студентом в период практик или обучения в институте, либо по материалам других исследователей, требующим систематизации и обобщения с точки зрения темы проекта.

Такие вопросы (специальные вопросы) намечаются в разделах:

- посвященных описанию геологических, гидрогеологических, инженерно-геологических условий района (участка) проектируемых работ;

- посвященных обоснованию методики работ (например, более глубокая проработка особенностей методики исследований или комплексации методов);

- при выборе технических средств (применение технических новинок, прогрессивной технологии и др.);

- при рассмотрении вопросов экономики и организации работ, безопасного ведения работ;

- при разработке мероприятий по сохранению и улучшению природной обстановки, охраны месторождений подземных вод и т.п.

Специальное задание должно быть указано в начале соответствующего параграфа проекта с последующим изложением результатов проработки по ходу текста или выделено как самостоятельный параграф одной из частей проекта.

Дипломный проект состоит из пояснительной записки с примерным объемом 100-120 стр. формата №24 и приложений. Пояснительная записка проекта состоит из 4 частей, с примерным распределением объемов между ними. Часть I – Геологические и гидрогеологические

(инженерно-геологические) условия района (участка) работ – 30-40 стр. Часть II - Программа и методика проектируемых работ – 25-35 стр. Часть III – Техническая часть – 15-20 стр. Часть IV- Организационно-экономическая часть -20-30 стр. Каждая из этих частей имеет вышеприведенных общий заголовок на отдельном листе. Записка начинается титульным листом (приложение 1). За ним следует задание на проектирование (приложение 2), оглавление с выделением соподчиненности частей, глав, параграфов и пунктов с указанием страниц их расположения в тексте, а затем приводится список текстовых приложений, если они включены в текст записки. Далее в порядке номеров и с указанием страниц включается список чертежей (графических приложений) проекта с указанием их номеров и названий.

В конце части IV располагаются текстовые приложения в порядке номеров. Завершается записка списком использованной литературы с разделением ее на опубликованную и фондовую в строго алфавитном порядке фамилий и инициалов первого автора, одного автора – в последовательности дат выхода в свет и указанием количества страниц.

Все страницы записки, за исключением титульного листа и задания, нумеруется; первой оцифрованной страницей является начало оглавления (стр.4). В число нумерованных страниц включаются листы рисунков, схем, фотографий, заголовки частей проекта.

Текст проекта должен содержать конкретные ссылки на список использованной литературы, рисунки, таблицы, графические и текстовые приложения.

Содержание частей пояснительной записки примерно таково:
Часть 1. Геологические и гидрогеологические (инженерно-геологические) условия района (участка).

Введение (1-2 стр.) – кратко сообщается.

- на решение какой задачи направлены проектируемые работы;
- характеризуется наивысшая стадия ранее проведенных исследований;
- степень участия в ее выполнении дипломника;
- на основании каких материалов написан проект;
- формулируется целевое задание проектируемых работ; требования заказчика к конкретной цели их,
- ожидаемая народнохозяйственная отдача намечаемых исследований.

Глава 1. Физико-географические и экономические сведения о районе (участка) проектируемых работ (5-7стр.). Сообщается о местоположении района и участка работ; характеризуется рельеф, климат района, гидрография (естественная и искусственная), пути сообщения, население, экономический профиль территории, полезные ископаемые (в том числе месторождения строительных материалов). Каждый раздел и подраздел заканчивается выводом о влиянии характеризуемых условий на гидрогеологическую (инженерно-геологическую) обстановку района и условия проведения проектируемых работ. Например, влияние рельефа на формирование подземных вод, на проходимость территории, на распределение ее по абсолютным отметкам в интервалах до 1500, 1501-1700, 1701-2000, 2001-2300, 2301-3000 и более 3000м (что влияет в последующем на оценку продолжительности и стоимости работ). При характеристике климата указывается на связь количества осадков с условиями питания и режимом подземных вод, оценивается продолжительность зимнего периода. Описание путей сообщения позволяет выбрать вид транспорта, населения, оценить возможность привлечения местной рабочей силы и т.д. Глава иллюстрируется фотоснимками, обзорной картой с указанием участка проектируемых работ, основных рек, озер, дорог, населенных пунктов, баз снабжения, метео- и гидрогеологических наблюдений.

Глава 2. История и анализ специальной изученности территории (3-5 стр.).

Здесь в хронологическом порядке приводится перечень геологических, гидрогеологических, инженерно-геологических и геофизических работ. Указывается организации, ответственные исполнители и даты их проведения, краткая характеристика их результатов, оценка возможности и степени использования результатов работ предшественников при решении задач, стоящих перед проектируемыми автором работами. Глава заканчивается сообщением, какие из перечисленных выше работ, как и где использованы дипломником и делается общий вывод о возможности проектирования намечаемой стадии работ на основании ранее выполненных исследований.

При большом количестве работ прошлых лет, те, которые не имеют прямого отношения к проектируемым исследованиям, опускаются.

При проектировании съемочных работ основное внимание уделяется съемкам ближайшего более мелкого масштаба, разведочных – работам предшествующей поисковой или разведочной

стадии; региональные работы и их основные результаты оцениваются обязательно.

Глава 3. Геологическое строение (8-12 стр.). Эта глава должна иметь параграфы: стратиграфия (с низу вверх); история геологического развития; геоморфологическая характеристика территории.

В зависимости от специфики характеризуемой площади и проектируемых работ состав параграфов может быть изменен путем объединения их или исключения отдельных характеристик геологического строения.

Изложение материала в главе должно быть кратким, четким, целеустремленным на задачи, решаемые проектируемыми исследованиями, с указанием источников сведений, изложенных в ней фактов и выводов, а также дополнений, внесенных на основании личных наблюдений автора проекта.

Глава иллюстрируется фотоснимками, сводной стратиграфической колонкой, геоморфологическими картами района и участка, разрезами к ним, тектонической схемой. Масштабы чертежей и их расположение в тексте или приложениях согласуются с руководителем и консультантом.

Глава 4. Гидрогеологические условия (12-20 стр.). Включают параграфы:

Общие сведения о подземных водах (гидрогеологическое районирование, условия залегания и приуроченности подземных вод к литологическим и генетическим комплексам пород (сверху вниз), геологическим структурам; генезис и условия питания вод, характер взаимосвязи поверхностных вод, водоносных горизонтов и комплексов, химизм их вод, ресурсы выделенных подразделений, характер, степень и перспективы использования подземных вод).

Режим подземных вод (поведение уровня, дебитов и химического состава по отдельным водопунктам, режимобразующие факторы и степень их влияния на режим подземных вод). Если вопросы режима освещались в предыдущем разделе, а также если сведения о нем для района намечаемых работ отсутствуют или не имеют важного значения для задач, решаемых проектом, этот параграф может быть опущен.

Гидрогеологические особенности участка работ (рассматриваются условия формирования подземных вод, их состава, режима, сведения о разгрузке и т.п., расшифровывается их обусловленность).

Выбор перспективного водоносного горизонта и оценка его естественных ресурсов как показатель обеспеченности эксплуатационных запасов (если это проведено раньше – привести результаты оценки).

Глава иллюстрируется фотоснимками, типичными для района графиками режима подземных вод, гидрогеологическими картами, разрезами, схемой районирования, гидрогеохимической картой, схемой граничных условий месторождения подземных вод).

Глава 5. Инженерно-геологические условия (10-12 стр.). Входит в состав пояснительной записки лишь по темам инженерно-геологической специализации. Она разрабатывается для территорий, требующих оценки с инженерно-геологической точки зрения в связи с намечаемым строительством и включает параграфы:

Характеристика вещественного состава грунтов (описываются физико-механические, химические, водные и др. свойства грунтов по площади и разрезам, оценивается связь различных свойств между собой и с другими природными факторами; в заключительной части раздела составляется, а при наличии достаточного количества анализов, осуществляется программа для выявления коэффициентов корреляции ведущих характеристик грунтов);

Инженерно-геологическое районирование (проводится для территорий с достаточно многообразными инженерно-геологическими условиями района и участков с обоснованием целесообразности выбора принятой методики районирования).

Глава иллюстрируется фотоснимками, литограммами по типам грунтов, графиками пенетрационных зондирований, инженерно-геологической картой, разрезами к ней, схемой районирования и другими графическими материалами по результатам полевых и лабораторных работ.

Часть II. Программа и методика проектируемых работ. Эта часть включает 3 главы.

Глава 1. Исходные данные (3-5 стр.). Здесь на материалах предыдущей части кратко рассматриваются установленные ранее геолого-гидрогеологические (инженерно-геологические) условия и предпосылки к переходу на решение задач, поставленных в проекте, оценивается кондиционность специальных карт, обосновывается стадия проектируемых исследований, выбираются объекты детализации.

Глава 2. Задачи дальнейших исследований (3-4 стр.). В этой главе формулируется общее целевое задание работ, перечисляются

конкретные задачи проектируемых работ, и анализируется степень обеспеченности данными предыдущих исследований, с отражением решенных и нерешенных вопросов, выводами о возможности решения поставленных задач на проектируемой стадии.

Глава 9. Виды, объемы и методика проектируемых работ (15-25 стр.). Глава содержит перечисление и обоснование видов и объемов работ, а также характеристику условий проведения их для решения конкретных задач, сформулированных в предыдущей главе. При этом определяется и обосновывается количество скважин, шурфов, других точек наблюдения, их расположение и глубины, интервалы опробования, виды опробования, виды анализов, характер рационального комплексирования методов исследования, обеспечивающих использование технически прогрессивных и экономически эффективных средств и методов. Необходимость каждого вида работ и его количественные показатели обязательно должны иметь геологическое обоснование. В главе приводятся сравнительные расчеты, обосновывающие предпочтительность выбора принятых проектантом решений. Если последнее зависит от результатов экономического анализа — делаются расчеты по нескольким вариантам, а окончательный выбор производится в соответствующем разделе части IV проекта. Это может касаться вопросов соотношения диаметров и количество скважин, способов анализа, выбора видов транспорта и т.п.

Гидрогеологическая съемка

В соответствии с задачами дальнейших исследований и на основе исходных данных обосновывается масштаб проектируемой съемки для первого от поверхности водоносного горизонта и наиболее перспективных водоносных объектов.

Рекомендуемый состав съемочных работ рассматривается ниже, но в зависимости от конкретных условий и представлений автора проекта он может широко варьироваться. При этом должен выдерживаться следующий принцип: первый от поверхности водоносный горизонт, а также перспективные толщи изучаются применительно проектируемому масштабу карты; каждая последующая толща, залегающая глубже, изучается с детальностью на масштаб мельче.

Предполевые работы. Здесь приводится обоснование необходимости постановки предполевого дешифрирования, сбора фондовых материалов и данных по ранее пробуренным скважинам и

действующим водозаборам, намечаются участки и протяженность рекогносцировочных маршрутов (объездов, облетов) территории с целью выработки рабочей схемы геолого-гидрогеологической стратификации.

Маршрутные гидрогеологические исследования. Определяется площадь съемки, метод ведения маршрутов, густота маршрутов и плотность точек наблюдения, исходя из кондиционных требований съемки. Определяются виды и содержание наблюдений, сопровождающие гидрогеологическую съемку.

Аэровизуальные наблюдения и аэрофотодешифрирование. Определяется необходимость постановки и условия выполнения этих видов работ. При включении аэровизуальных наблюдений обосновывается число вылетов, их продолжительность, общее количество летных часов, вид транспорта (самолет или вертолет). При аэрофотодешифрировании определяются масштабы аэрофотоматериалов, необходимость использования данных разновременных залетов, количество экземпляров, приводятся дешифровочные признаки, характерные для данной территории признаки.

Буровые работы. Обосновывается необходимость их постановки, какие водоносные толщи будут изучаться и на какую глубину. При этом следует иметь в виду, что для мелко-и среднемасштабных съемок назначается минимальное количество скважин, при максимально возможной их глубине с учетом изучения основных структур, имеющих на территории. При крупномасштабных съемках скважины назначаются больше на конкретные перспективные водоносные горизонты, но глубины их — минимальные. При этом в зависимости от назначения скважины делятся на поисковые, картировочные и зондировочные, нумерация которых может производиться как параллельно со значком назначения, так и последовательно по группам. Обоснование исходных данные для определения их конструкции выполняется на основе: проектный геологический разрез (с названием пород по СУСНУ), общая глубина, глубина до воды, ожидаемый дебит и проектное понижение. Эти сведения обосновываются материалами ранее выполненных работ, а также общими геологическими и гидрогеологическими предпосылками и прогнозами. При определении количества скважин следует также исходить из возможности опробования одной скважиной нескольких водоносных горизонтов (интервалов).

Далее приводится обоснование на них опытно-фильтрационных работ: виды откачек, количество ступеней понижения,

продолжительность на каждой ступени, общая продолжительность, наблюдения за восстановлением уровня и т.п.

Проектирование скважин без опытных работ, а только для изучения разреза не допускается.

Горные работы. Шурфы проектируются на площадях, где необходимо изучение зоны аэрации грунтовых горизонтов. Приводится обоснование их проектно-геологического разреза (с названием пород по СУСНУ), глубины (с учетом вскрытия трех поясов зоны аэрации), общего количества, общего метража проходки. Каждый шурф нумеруется. Обосновывается объемы и виды опытно-фильтрационных работ (налива, откачки), их продолжительность.

Канавы и расчистки проектирующиеся в местах выходов подземных вод на дневную поверхность. При этом приводится обоснование количества этих работ и намечаемых объемов в кубометрах по видам пород и интервалам глубин.

Геоморфологические наблюдения. Обосновывается необходимость их постановки, а также принцип геоморфологического картирования – морфологический или историко-генетический.

Геоботанические исследования. Определяется необходимость их проведения, и устанавливаются возможные гидроиндикаторы как прямые, так и косвенные.

Геофизические исследования – являются одним из важных видов работ, сопровождающих съемку. В связи с этим для различных видов исследований должны быть поставлены задачи и вопросы, которые решаются геофизически, исходя из возможности применения тех или иных методов. Определяется методы решения задач, характер и условия их проведения (профильные или площадные исследования), формулируются требования к конечной информации. Обосновываются также объемы и виды каротажных работ в скважинах роторного бурения, а также объемы и виды каротажных работ и скважинах роторного бурения, а также перечень вопросов, которые они должны решить.

Гидрогеологические работы. Определяется необходимость их постановки и объемы работ. При проведении работ в долинах рек гидрогеологические работы должны быть ориентированы на определение количества воды, идущей на формирование подземных вод (потери поверхностного стока), а при наличии выклинивания – на оценку величины их выклинивания из водоносных горизонтов, поэтому гидрогеологические работы должны быть балансовыми; каждый гидрометрический пост должен иметь свой номер. Обосновывается методике выполнения гидрометрических замеров и

виды приборов (вертушка, водосливы, поплавки и т.д.). В районах орошаемого земледелия должны быть предусмотрены работы по изучению ирригационной сети и водохранилищ (режим работы, фильтрационные потери и т.д.).

Режимные наблюдения. Приводится обоснование количества точек наблюдения, их видов (скважина, родник), продолжительность и частота замеров, состав замера (уровень, дебит и др.). Расстояние переходов от каждой точки. Точки, оборудуемые под режимные наблюдения, должны иметь на чертежах условное обозначение, а в тексте – номера.

Лабораторные работы. Определяются виды и объемы лабораторных работ. Количество проб отдельно на каждый вид анализа и общее количество, объем проб и др., указываются требования к качеству анализов, лабораториям, в которых они будут выполняться.

Топографо-геодезические работы. Обосновываются виды работ, методика и условия проведения и необходимая точность замеров. Обосновываются виды работ, методика и условия проведения и необходимая точность замеров. Обосновывается, для каких целей проектируется их выполнение.

Камеральные работы. Описывается структура будущего отчета, количества графических и текстовых приложений, перечень кондиционных и схематических карт, которые будут составляться после завершения съемочных работ, указывается срок представления отчета и место его рассмотрения

Предварительная разведка подземных вод.

В разделе необходимо изложение объемов и видов проектируемых работ производить в порядке последовательности поставленных задач в главе 2 части II. Каждая проектируемая скважина должна быть пронумерована (например, I-II, 3-II и т.д.). Раздельно нумеруются шурфы, точки гидрометрических наблюдений и т.д. На отчетной гидрогеологической карте все они должны быть нанесены специальным знаком с указанием номера и цифрами отдельных проектных данных (глубина, дебит, понижение, глубина до воды). Ниже приводятся рекомендации по обоснованию методик разведки для общих целей, которые необходимо достигнуть в результате проведения предварительной разведки. При этом могут быть и дополнительные специфические задачи для конкретных районов, которые рассматриваются также раздельно. Характер

расположения точек наблюдения определяется характером решаемых задач.

Оценка естественных ресурсов подземных вод. Решение этой задачи обязательно для стадии предварительной разведки, т.к. на ее основе определяется обеспеченность эксплуатационных запасов подземных вод. Как известно, оценка естественных ресурсов подземных вод сводится к определению расхода естественного потока по формуле Дарси:

$$Q_{cp} = \frac{K_1 w_1 + K_2 w_2}{2} I$$

где $K_1 w_1$ и $K_2 w_2$ - произведения коэффициентов фильтрации и живых сечений потока на входе и выходе оцениваемого участка;

$$I - \text{гидравлический уклон} = \frac{H_1 - H_2}{L}$$

где H_1 и H_2 - абсолютная отметка гидроизогипсы верхнего створа и нижнего створа, где определялись w и K , L - расстояние между створами. Исходя из этого, необходимо на двух гидроизогипсах заложить два створа скважин на входе и на выходе потока подземных вод в пределах оцениваемого участка. Количество скважин определяется исходя из ожидаемой изменчивости водоносности пород. Глубина скважин определяется исходя из необходимости вскрытия водоносного горизонта на всю мощность, либо на установленную глубину разведки; определяется также и количество интервалов опробования. Здесь же приводится обоснование необходимости наземных геофизических исследований по створам для уточнения w .

Определение граничных условий Необходимостью оценки граничных условий на глубине обосновывается количество и глубины скважин, по которым может быть построена карта гидроизогипс (верхняя граница) и карта изолиний водоупора (нижняя граница). Естественно, для нижней границы количество скважин должно быть минимально и по возможности привлечены данные геофизических работ. Для верхней границы наряду с бурением скважины мелкого диаметра под уровень подземных вод необходимо привлекать данные сейсморазведки и бурения скважин. Соотношение точек скважин и сейсмозондирования примерно 1:5. При этом следует иметь в виду, что ошибка определения уровня подземных вод по результатам

сейсморазведки $\pm 10\%$ и при больших глубинах до воды не всегда допустима. Поэтому при увеличении глубины залегания величина ошибки в абсолютных значениях, естественно, возрастает, а исходя из этого необходимо определить принципиальную возможность применения данного метода.

Оценка – граничных условий по площади сводится к установлению границ $H\text{-const}$ и $Q\text{-const}$. Изучение границы с постоянным напором заключается в качественном установлении связи поверхностных и подземных вод по всей трассе реки в пределах участка путем бурения скважин мелкого диаметра рядом с рекой, а также к количественному определению условий этой связи через параметр ΔL , характеризующий степень колюматации русловых отложений. Последняя задача решается путем бурения по характерном участке реки куста скважин с лучами, обращенными в сторону реки и параллельно ей.

Граница с постоянным расходом устанавливается по общим соображениям геолого-гидрогеологического порядка и проверяется, в крайнем случае, бурением одной скважины в ее пределах.

Определение площадных параметров водоносного горизонта. Эти параметры необходимы для выполнения гидрогеологических расчетов водозабора при решении вопроса о целесообразности перехода к стадии детальной разведки, а также определения ее объемов и направления. В результате решения этой задачи необходимо, чтобы представилась возможность составления фильтрационной схемы месторождения, либо обоснованного осреднения параметров по всей его площади. С этой целью необходимо четко себе представить, какого рода параметры требуется определить (установившейся или неуставившейся фильтрации) и определить объем работ для решения этой задачи. При этом следует максимально учитывать объемы работ, выполненные ранее и проектируемые для решения других задач. При необходимости определения параметров неуставившейся фильтрации следует дать дополнительное разъяснение по количеству кустов и их схеме размещения и построения.

Далее приводится характеристика видов работ.

Буровые работы

На основании выполненных выше обоснований методики гидрогеологических исследований производится выборка и группировка объемов буровых работ по общности гидрогеологических условий их бурения, глубине, назначению и т.д.

Для каждой скважины или группы обосновываются исходные данные для проектирования их конструкций (разрез, глубина, дебит, понижение, глубина до воды). Определяются технические требования к каждой скважине: количество интервалов опробования, требование к совершенству скважин. Раздел завершается сводной таблицей объемов и видов работ для проектирования скважин.

Опытно-фильтрационные работы

Определяются и обосновываются виды – фильтрационных работ в зависимости от назначения каждой скважины и поставленных задач в ней. Для каждого вида опытно-фильтрационных работ формулируется цель, а исходя, из нее определяется продолжительность их проведения и количество ступеней понижения уровня подземных вод. Продолжительность опыта определяется рекомендациями ГКЗ СССР в зависимости от литологического состава пород, коэффициента фильтрации, гидравлического режима водоносного горизонта. При необходимости эта продолжительность может быть уменьшена или увеличена, но для этого требуется дополнительное обоснование. Здесь же даются рекомендации по отводу откачиваемой воды и её сброса.

Геофизические работы

На основании задач, определенных ранее, устанавливаются объемы и виды геофизических исследований. Определяются методы их проведения и для каждого метода оцениваются объемы работ (глубинность, детальность, для профильных исследований – количество километров, для площадных – количество физических точек). Формулируются конкретные задачи перед геофизиками: масштаб работ и ожидаемые результаты.

Каротажные работы

Определяются задачи, которые должны быть решены при проведении каротажных работ, и, в соответствии с этим, подбираются конкретные методы и их объемы.

Гидрологические работы

Проектируются при наличии поверхностных водотоков и вклиниваний подземных вод. Цель работ - установить количественные характеристики потерь поверхностного стока и величину выклинивания подземных вод. Эти показатели необходимы для определения обеспеченности эксплуатационных запасов

подземных вод. В связи с этим в разделе дается обоснование объемов гидрогеологических работ (размещение гидрогеологических створов, приборы для замеров воды и т.д.) с учетом получения водного баланса для всего месторождения и его отдельных участков. Приводится также обоснование частоты замеров, объектов замера (расход, температура и т.д.)

Режимные наблюдения за подземными водами

Выполняются с целью обоснования оценки эксплуатационных запасов подземных вод в многолетнем разрезе определения амплитуды колебания их уровня. С этой целью режимные наблюдения необходимо начать на стадии предварительной разведки и продолжить при проведении детальной разведки. При определении объемов режимных наблюдений необходимо обосновать количество точек наблюдений (с учетом охвата всех гидрогеологических зон), их видов (скважины, родники, посты на реках и т.д.), объектов наблюдений (уровни, дебиты, температура, химический газовый состав и др.), продолжительность и частоту замеров.

Лабораторные работы

В соответствии с требованиями исходных данных к качественному составу подземных вод (питьевое водоснабжение, техническое, орошение и т.д.) определить объемы лабораторных работ и виды анализов (количество проб на различные компоненты, объем проб и др.).

Топографо-геодезические работы

Обосновать задачи этих работ (привязка скважин для построения гидроизогипс, составление врезок и т.д.), определить методы выполнения их, объемы, а также требуемый масштаб и точность замеров.

Камеральные работы

Описывается структура будущего отчета, количество и перечень текстовых и графических приложений, масштабы последних и степень кондиционности. Рекомендуемый метод подсчета эксплуатационных запасов подземных вод (гидродинамический и др.) и их классификация по категориям.

Детальная разведка

Обоснование методики и проведения гидрогеологических исследований.

Расчет водозабора

Раздел начинается (если это не было выполнено ранее) с региональной оценки эксплуатационных запасов подземных вод ячейным методом. Исходные площадные параметры определяются по формуле $km=130q$, где q – средний удельный дебит по скважинам, пробуренным ранее на территории месторождения. Полученная величина региональных эксплуатационных запасов подземных вод $Q_{p.z.3}$ характеризующая возможность отбора естественных (емкостных) запасов подземных вод, прибавляется к величине естественных ресурсов подземных вод, ($Q_{e.p.}$) характеризующей собой питание водоносного горизонта, и они составляют с заявленной потребностью в воде.

При этом возможны два варианта:

1. Если $Q_{p.z.3} + Q_{e.p.} \geq Q$ потребности, то потребность обеспечена запасами подземных вод и далее выполняются гидрогеологические расчеты водозабора в следующем порядке:

- исходя из конкретных гидрогеологических условий, определяется оптимальный дебит одной скважины будущего водозабора;

- определяется количество скважин водозабора путем деления Q потребности на Q скважин;

- выполняется оценка граничных условий, водоносного горизонта и подбирается расчетная формула водозабора и по ней производится расчет водозабора. При определении расчетных параметров дипломник должен подобрать наиболее экономичный вариант водозабора; его схему, расстояние между скважинами и их глубину. При этом требования к экономичности водозабора- это его компактность и минимально возможная глубине скважин. При расчетах для безнапорных водоносных горизонтов за мощность водоносного горизонта (H) принимать степень его вскрытия скважинами. Полученное в результате расчетов ожидаемое понижение S сопоставляется с принятой для безнапорных вод или величиной пьезометрического напора над кровлей напорных вод не ниже кровли, то расчет выполнен правильно и водозабор экономичен. Если $S=0,5H$ или для напорных вод не ниже кровли, то расчет выполнен правильно и водозабор экономичен. Если это условие не сохраняется, то расчет выполняется заново путем изменения $Q_{скв.}$, H , расстояния между скважинами и схемы водозабора до тех пор, пока эти условия не будут выполнены.

2. если $Q_{e.p.} + Q_{p.z.3} < Q$ потребности, то в пределах месторождения необходимо выяснить наличие поверхностных источников (реча,

водоемы и др.), имеющие устойчивую связь с надземными водами и по формуле Москета-Либензона проверить возможность привлечения дополнительного количества воды в водоносный горизонт на величину Q погребности — $(Q_{\text{с.р.}} + Q_{\text{р.з.з}}) = Q$ привлекаемые.

При отсутствии этих возможностей делается вывод о невозможности удовлетворения заявленной потребности в воде, поэтому последняя уменьшается до $Q_{\text{с.р.}} + Q_{\text{р.з.з}}$ и расчет ведется по вышеприведенной последовательности.

Обоснование методики подсчета эксплуатационных запасов подземных вод В разделе приводится типизация месторождения по методике разведки, т.е. выявляется его тип, подтип, группа, определяется сложность гидрогеологических и гидрохимических условий, степень неоднородности фильтрационных свойств. На основании этого в соответствии с требованиями инструкции ГКЗ СССР определяются объемы работ и методике их проведения: количество скважин, требование к изученности, необходимость выполнения кустовых откачек и т.д.

Следует иметь в виду, что вся методика разведки должна определяться применительно к выбранной схеме водозабора. При определении количества разведочных скважин следует исходить из необходимости обеспечения запасов заявленной потребности в воде по категориям А+В (А 50%), поэтому при простых гидрогеологических условиях и однородном пласте (удельные дебиты изменяются не более чем в 5 раз) проектируется 20-30% расчетных скважин водозабора (но не менее 3), при сложных условиях и весьма неоднородном пласте (удельные дебиты изменяются в 5-10 раз) — 50 % скважин и при весьма сложных условиях и весьма неоднородном пласте (удельные дебиты изменяются более чем в 10 раз) — все расчетные скважины водозабора.

Конструкция разведочной скважины должна обеспечить ее расчетный дебит, обоснованный в предыдущем разделе. В простых условиях, где инструкция ГКЗ допускает расчетную экстраполяцию, достаточно чтобы проектируемая конструкция скважины обеспечила половину расчетного дебита. В связи с этим необходимо соответствующим образом обосновать исходные данные для проектирования, конструкции разведочных скважин (разреза, глубины, дебиты, понижения, глубины до воды) и наблюдательных (глубины, предельный диаметр труб, положение фильтров, расстояние до центральной скважины и т.д.).

Отдельные виды работ, включенные в детальную разведку, описываются в той же последовательности и объемах, что и при предварительной разведке (см. часть II, гл. III).

Инженерно-геологическая съемка

В зависимости от задачи исследований и имеющихся материалов, обосновывается масштаб съемки. Определяется категория сложности инженерно-геологических условий в пределах листа по СУСНУ.

Дается обоснование видов работ: геофизических, зондирования, буровых, горных, опробования, режимных наблюдений и т.д., сопровождающих съемку. Указывается количество и глубина выработок, частота отбора образцов горных пород на исследования и проб воды на анализы.

При выполнении съемочных работ выделяются периоды: предполевой, полевой и камеральный. Следует отметить, что государственная инженерно-геологическая съемка выполняется, как правило, на готовой геологической и гидрогеологической основах с минимальным количеством наиболее легких сопровождающих ее работ. Последние должны обеспечить получение частных значений показателей физико-механических свойств горных пород отдельных инженерно-геологических групп, генетических типов и видов и составление кондиционной инженерно-геологической карты.

Инженерно-геологические изыскания для строительства.

Указанные исследования являются специализированными, выполняются стадийно и предшествуют проектным решениям (табл. 1 и 2). В данном руководстве мы проводим основные методические положения по инженерным изысканиям в строительстве. Разрабатывая дипломный проект, следует пользоваться указаниями, помещенными на стр. 15-21 и нормативными документами, справочниками и методическими пособиями применительно к конкретному виду строительства, список которых помещен в конце указаний (см. также табл. 1 и 2).

Масштаб съемки выбирается в зависимости от поставленных задач, вида строительства и стадии исследований.

При обосновании разведочных работ (геофизических, зондирования, горных и буровых) особое внимание уделяется количеству точек, глубине их заложения и размещению по площади исследований.

От этого зависит точность выдаваемых проектировщикам геологических результатов, сроки и стоимость работ.

Следует заметить, что инженерно-геологическое обоснование проводится на всех стадиях инженерно-геологических изысканий, но с различной детальностью. В проекте излагается методика опробования, упаковки, транспортировки и хранения образцов горных пород нарушенной и естественной структуры. В сводной таблице инженерно-геологического обоснования приводятся количественные данные образцов, отобранных из разных по составу пород, глубине отбора, видам опробования (точечное, бороздочное, валовое и т.д.). Указания по другим видам работ помещены на стр. 15-21.

Комплексная гидрогеологическая и инженерно-геологическая съемка для целей планировки.

Как известно, это съемка отличается от гидрогеологической съемки общего назначения составом и характером решаемых задач. При проведении общей гидрогеологической съемки, в основном, решаются задачи регионального характера, включающие, например, картирование водоносных горизонтов, качественную оценку условий формирования распространения, разгрузки и использования подземных вод и ряд других вопросов, которые подробно рассмотрены выше (ч.П, гл.3.).

При проведении съемки на территории, подлежащей мелиоративному освоению, особое внимание уделяется вопросам, определяющим ее мелиоративно-гидрогеологические условия.

По материалам такой съемки, помимо карт общего назначения, предусмотренных СУСН, дополнительно составляются специализированные карты, необходимые для решения конкретных мелиоративных задач.

Особенности исследований для мелиорации заключаются в следующем:

- обеспечивается изучение гидрогеологических показателей и водно-физических свойств почв зоны аэрации, изменяющихся во времени таких, как динамика урожня и мелиорация грунтовых вод, динамика влажности и солей в толще пород зоны аэрации, величина инфильтрации и суммарного испарения, гидрометеорологические показатели, позволяющие оценить общий водный баланс мелиорируемой территории и баланс грунтовых вод;

Таблица 1.

Схема соотношений инженерно-геологических изысканий со стадиями проектирования и строительства зданий и сооружений

Стадии инженерно-геологических изысканий	Цель изысканий	Стадии проектирования	Проектная задача, решаемая по материалам изысканий.
Инженерно-геологический поиск	Для выбора вариантов размещения площадок, трасс, створов	Внепроектный проектирование СЭО, ГЭД, схем ННП	Установление технической и экономической целесообразности строительства и выбор вариантов в пунктах (пункте) строительства
Предварительная инженерно-геологическая разведка	Для выбора оптимального варианта площадки, трассы, створа	Технический проект (ТП)	Составление схем инженерного плана по каждому варианту и их технико-экономическое обоснование
Детальная инженерно-геологическая разведка	На выбранном варианте площадки, трассы, створа и под отдельные здания и сооружения в пределах выбранного варианта	Рабочие чертежи (РЧ)	Составление плана компоновки зданий и сооружений и расчет их установок
Инженерно-геологическая разведка в процессе строительства и эксплуатации сооружений	Детализация данных рабочих чертежей в процессе строительства и эксплуатации сооружений	Внепроектное сооружение	Уточнение и детализация инженерных расчетов, авторский надзор за производством строительных работ, разработка проектов закрытых мероприятий.

Таблица 2.

**Схема последовательности инженерно-геологических работ
в зависимости от стадии изысканий (по Н.В.Коломенскому, 1968
г., с изменениями)**

Стадии инженерно-геологических изысканий	Последовательность инженерно-геологических работ
Инженерно-геологических поиск	1. Анализ материалов государственной инженерно-геологической съемки 2. Сбор, обобщение литературных, фондовых и архивных материалов, характеризующих инженерно-геологические условия 3. Инженерно-геологическая съемка в м-бе 1:100 000 и мельче: а) составление проекта работ; б) составление рабочей гипотезы об инженерно-геологических условиях листа и возможных вариантах площадок, трасс, отворов; в) хозяйственно-техническое оснащение работ; г) производство комплекса съемочных работ, инженерно-геологическое опробование и полевая камеральная обработка материалов; д) составление полевых карт и уточнение рабочей гипотезы об инженерно-геологических условиях листа и возможных вариантов; е) камеральная обработка материалов и производство лабораторных исследований; ж) составление отчетных карт и другой графики; з) составление текста отчета
Предварительная инженерно-геологическая разведка	1. Составления проекта работ 2. Определение сферы воздействия сооружения на горные породы 3. Хозяйственно-техническое оснащение работ 4. Производство комплекса съемочных (в м-ба 1:100 000 и мельче) и разведочных работ и инженерно-геологическим опробованием 5. Предварительное выделение и характеристика обобщенными показателями инженерно-геологических элементов

	6. Составление предварительной схемы естественного основания 7. Составление отчета
Детальная инженерно-геологическая разведка	1. Продолжение производства разведочных работ с инженерно-геологическим опробованием. 2. На площади расположения ответственных сооружений – инженерная геологическая съемка в м-бе 1:10000 и крупнее с инструментальной привязкой контактов, разломов, крупных трещин, водопроявлений и т.п. 3. Уточнение сферы воздействия сооружения на горные породы 4. Окончательное выделение и характеристика расчетными показателями инженерно-геологических элементов 5. Составление схемы естественного основания сооружения 6. Производство расчетов (осадок сооружений, фильтрации воды на водохранилища и т.п.) 7. Составление отчета.
Инженерно-геологическая разведкам в процессе строительства и эксплуатации сооружений.	1. Конкретные инженерно-геологические работы. 2. Исполнительная съемка (документация строительных выемок и котлованов) 3. Наблюдения за проявлением геологических и инженерно-геологических процессов и явлений 4. Участие в составлении актов о приемке естественных основания сооружений 5. Составление отчета

- выполняется картирование территории с выяснением литологического состава пород и обеспечивается анализ физико-механических и водно-физических свойств пород, особенно фильтрационных свойств для верхней части пород в интервале от 0 до 5м, а также до первого регионального водоупора, разделяющего грунтовые и напорные воды, с обязательным вскрытием первого горизонта напорных вод для определения величины напора и качества воды этого горизонта;

- обстоятельно изучается развитие на площадях орошения современных геодинамических процессов (просадочность, оползневые явления, карст и др.). Прогнозная оценка этих процессов

должна базироваться на материалах инженерно-геологической съемки, а при необходимости также на последующих стационарных наблюдениях за их режимом.

Комплексные гидрогеологические и инженерно-геологические съемки для целей мелиорации подразделяются на два типа: 1) общие, выполняемые в масштабе 1:200000 для ТЭО, 2) детальные, выполняемые в масштабе 1:50000 и крупные для технического проекта (ТП).

По результатам съемки составляется ряд специализированных (аналитических) карт, на основе которых выполняется сводная карта гидрогеологического и инженерно-геологического (гидролого-мелиоративного) районирования для мелиоративного строительства.

К специальным картам предъявляются следующие требования, учет которых необходим при проектировании работ:

На карте глубин залегания, минерализации и химического состава грунтовых вод показываются глубины залегания, минерализация и химический состав грунтовых вод по площади, в вертикальном разрезе – по типовым эпюрам; режим грунтовых вод – по типовым водопунктам в виде графиков колебаний уровней грунтовых вод.

На карте геолого-генетических комплексов и состава пород отражаются литолого-генетические комплексы и литологические разности пород, развитие в интервале от 5м и до первого регионального водоупора, а при глубоком залегании последнего – до 70-100м. Особое внимание обращается толще 0-5м, где подробно изучаются водно-физические, физико-механические и фильтрационные свойства пород.

На гидродинамической карте отображаются направления подземного потока (гидроизогипсы и пьезогипсы), основные расчетные параметры водовмещающих пород (водопроницаемость и коэффициент фильтрации), уровнепроницаемость или пьезопроводимость, взаимосвязь поверхностных, грунтовых и напорных вод, количественная характеристика перетекания через относительные и фильтрационные свойства регионального или местного водоупора, все элементы гидрографии с включением озер и болот.

Карта сопровождается гидрогеологическими разрезами, на которых показывается:

- водопроницаемость водовмещающих пород;
- соотношение уровней поверхностных, грунтовых и напорных вод;

- минерализация и химический состав подземных вод.

На карте засоления почво-грунтов показывается тип и степень засоления пород всей толщи зоны аэрации, а также отдельно для толщ 0-1, 1-2, 2-3 м по классификации почвенного института и Союзводпроекта.

5. Карта гидрогеологического и инженерно-геологического (гидролого-мелиоративного) районирования для мелиоративного строительства является синтезом всех вышеперечисленных аналитических карт. Таблица 3

Таблица 3

Таксономическая схема гидрогеологического районирования орошаемых земель.

Таксономические единицы	Показатели выделения
Провинции	Гидрогеологические структуры (для обзорных карт – коэффициент водообеспеченности)
Подпровинции	Морфогенетические типы территории 1-го порядка
Области	Морфогенетические типы территории 2-го порядка
Подобласти	Гидродинамические условия, степень естественной дренированности территории
Районы	Режим и глубина залегания грунтовых вод
Подрайоны	Минерализация и химический состав грунтовых вод, засоления почво-грунтов
Участки	Литологические комплексы и состав пород

В экспликации к карте районирования дается развернутая характеристика выделенных таксономических единиц.

Кроме вышеперечисленных карт составляются карты общего назначения: фактического материала, геоморфологическая, четвертичных отложений, гидрогеологическая, инженерно-геологическая.

Особое внимание обращается при изучении гидрогеологических условий орошаемых земель оценке степени естественной дренированности территории. Данный показатель служит основой для обоснования необходимых мелиоративных мероприятий (вертикальный, горизонтальный дренажные же их комбинированный

вариант). Критерием оценки степени естественной дренированности территории является модель подземного стока ($M \text{ м}^3/\text{га в год}$). В основу классификации участков дренированности можно взять схему Д.М.Каца (1967), который в орошаемых районах выделяет пять зон дренированности:

1. интенсивно дренированная зона – $M = 5000-7000 \text{ м}^3/\text{га в год}$;
2. дренированная зона – $1500-3000 \text{ м}^3/\text{га в год}$;
3. слабодренированная зона – $1500-3000 \text{ м}^3/\text{га в год}$;
4. весьма слабодренированная зона – $500 - 1500 \text{ м}^3/\text{га в год}$;
5. бессточная зона – менее $500 \text{ м}^3/\text{га в год}$.

Виды и объемы съемочных работ и методика их проведения в принципе такие же, что и при производстве гидрогеологической съемки общего значения, описанные ранее (ч.П.гл.3.), и должны обеспечить решение всех вышеперечисленных задач.

Вертикальный дренаж.

Система вертикального дренажа представляет собой совокупность сооружений, состоящих из водозабора с гидромеханическим оборудованием и наземного комплекса (энергетическое хозяйство, водоотводящая сеть, подъездные дороги, средства автоматики, телемеханики, связь и контрольно - измерительная аппаратура).

В зависимости от гидрогеологических условий мелиорируемого массива водозаборные сооружения могут выполняться в виде: вертикальных скважин, оборудованных насосами; лучевых водозаборов; поглощаемых скважин. В практике мелиоративных работ нашли широкое применение вертикальной скважины, оборудованные насосами.

Режим работы системы вертикального дренажа составляется отдельно для периодов освоения и эксплуатационного. В период освоения режим работы должен обеспечить отвод дренажных вод при рассолении почво-грунтов с коэффициентом полезной работы системы (КПР) 0,85 – 0,90 (10-15% - ное отклонение скважин обуславливается необходимостью проведения технического ухода и ремонта оборудования и сооружений системы), а в эксплуатационной – заданный проектом оптимальные водно-солевой режим с соответствующим снижением КПР.

Расчет дренажа является составной частью технического проекта орошения и освоения земель конкретного объекта. Поэтому он опирается на данные почвенно-мелиоративных и инженерно -

геологических изысканий, на основе которых создается геофильтрационная расчетная схема изучаемого массива.

Основы для расчетов систем вертикального дренажа на орошаемых массивах является анализ водно-солевого баланса, позволяющий определить нагрузку на дренаж, т.е. избыточное количество воды, которое потребуется отвести за пределы для массива создания благоприятного водно-солевого режима. Требования к вертикальному дренажу сводятся к созданию нисходящего тока воды (требуемая интенсивность которого определяется из анализа водно-солевого баланса) и к обеспечению заданного понижения поверхности грунтовых вод на массиве.

При определении потребности и мощности дренажа главное значение имеет степень естественной дренированности территории (обеспеченность подземным стоком), определяемая в структуре баланса соотношением двух наиболее важных элементов его расходной части – суммарным испарением и суммарным стоком. По соотношению этих двух величин выделяются различные зоны естественной дренированности, описания выше (п.Е).

Таким образом, геофильтрационная схема должна включать:

- оценку степени дренированности территорий (обеспеченность подземным стоком);
- геологический разрез, фильтрационные свойства и водопроницаемость отложений до водоупора, а при глубоком залегании последнего – не менее чем до 70-100м;
- гидродинамическую схему в зависимости грунтовых и напорных вод;
- схемы литологического строения водоносной толщи – однослойная, двухслойная, трехслойная и многослойная.

Собственный расчет вертикального дренажа делится на два этапа. Первый этап расчета системы вертикального дренажа заключается в определении параметров этой системы (производительность, площадь дренируемой территории и т.д.). Расчет суммарного дебита скважин – один из наиболее ответственных моментов проектирования вертикального дренажа. Метод расчета должен соответствовать той гидрогеологической обстановке, в которой должны работать скважины.

Если система скважин проектируется в однослойной безнапорной среде, то суммарный дебит ее определяется сразу же из прехтонного водного баланса рассматриваемого района. Он будет равен: $Q = F \cdot D$, м³/сут, где F (м²) – площадь балансового участка;

D_d – дренажный модуль (л/сек с га) -избыточное количество воды, которое требуется отвести за пределы массива; определяется уравнением пректного водного баланса.

Пр наличии питания снизу, т.е пр вертикальном перетоке напорных вод в грунтовые воды, суммарный переток определяется по формуле: $q = K_2 \frac{H_n - H_v}{T_2}$, м³/сут, где K_2 , T_2 – коэффициент фильтрации и мощность раздельного слоя;

H_n , H_v – пьезометрические напоры в нижнем (H_n) и верхнем (H_v) водоносном горизонте;

F – площадь балансового участка.

Площадь обслуживания одной скважины определяется:

$$F_1 = \pi R^2.$$

R – зона влияния скважины вертикального дренажа.

Вторым этапом является расчет параметров скважин дренажной системы (количество скважин, расстояние между ними, дебиты, понижения, конструкции) выбор соответствующего насосного оборудования.

Количество скважин определяется $n = Q/q$,

где n – число скважин;

Q – суммарный дебит вертикального дренажа;

q – дебит отдельных скважин.

Зона влияния скважины вертикального дренажа («Руководство по составлению почвенно-мелиоративного обоснования проектов мелиоративного строительства и специальных карт», М., 1973).

$$R = \sqrt{\frac{Q}{W}}$$

где Q – дебит скважины;

W – инфильтрационное питание.

Для проектирования специального дренажа намечается в основном те же объемы и виды полевых работ, что выполняемые при предварительной разведке подземных вод, подробно рассмотренные в настоящих «Указаниях» (ч. II., гл. III.).

Максимальная глубина скважин определяется глубиной залегания регионального водоупора, а при глубоком залегании последнего – до 70-100м. В процессе бурения скважин ведется учет изменения минерализации и напора вскрытых водоносных горизонтов, необходимый для создания геофильтрационной схемы расчсга вертикального дренажа.

При проходке скважин рекомендуется применять метод бурения с обратной промывкой чистой водой.

Откачки обычно проводятся из скважин, оборудованных наблюдательными лучами. Откачка может быть и одиночной, и различно комбинированной — в зависимости от поставленных задач (для определения величины понижения, радиуса влияния и характера взаимодействия дренажной системы и др.).

Специальная глава.

Общее положение о тематике и порядке освещения специальных вопросов проектов рассмотрены выше (см. стр. 3-4).

При разработке специального вопроса дипломник должен продемонстрировать способность самостоятельно, всесторонне осветить результаты собственных экспериментальных исследований, их теоретические предпосылки и практические выводы; продемонстрировать умение собрать, проанализировать, систематизировать представления различных исследователей по освещаемому вопросу и обосновать собственную позицию. При выборе технических средств, организации и безопасного ведения работ, при разработке мероприятий по охране окружающей среды, улучшения природной обстановки автор проекта обязан рассмотреть возможные конкурирующие варианты. Оценить их достоинства и недостатки, указать предлагаемые им пути усиления достоинств или преодоления недостатков. Предложить собственный способ решения в конкретных проектируемых условиях.

Дипломные работы.

Дипломная работа — одна из форм дипломной отчетности студентов. Является аналогом научного типа производственного отчета о результатах проведенных гидрогеологических и инженерно-геологических исследований, как дипломный проект — аналог производственного проекта или программы научных исследований.

В дипломной работе анализируется и систематизируется фактический материал проведенных ранее работ, формулируются итоговые выводы и разрабатываются практические рекомендации.

Структура дипломной работы определяется составом исходного материала и целью проведения исследований. В общем случае включает характеристику изучаемого объекта, оценку достоверности полученных данных, описание методики обработки результатов, обоснования выводов, описание выявленных закономерностей и рекомендации автора по реализации результатов исследований. В отдельный раздел выделяется обоснование и программа дальнейших исследований.

Конкретизация состава дипломной работы, распределение объемов ее разделов (глав) производится дипломником по согласованию с руководителем дипломного проектирования. При составлении дипломной работы по итогам производственных гидрогеологических или инженерно-геологических исследований она должна выполняться в соответствии с инструкцией по написанию геологических отчетов.

Техническая часть.

В этой части обосновывается выбор конструкций горных выработок, технических средств проведения работ. Отдаётся предпочтение безопасным, наиболее прогрессивным и приемлемым в конкретных условиях исследованиям. Производится расчет затрат труда и времени на выполнение запроектированных объемов и затрат транспорта. Рассматриваются вопросы техники безопасности и охраны труда по всем видам работ, содержащихся в программе.

Составление этой части проекта осуществляется по заданиям консультантов от кафедр, ведущих курсы техники разведки (бурение, горное дело, горнопроходческие работы) и охраны труда, и техники безопасности. Задания согласовываются с руководителем дипломного проектирования. В число заданий, помимо объема расчетов, рекомендуемых далее, могут входить расчеты по проверке устойчивости, надежности, производительности и мощности оборудования, выбору типов проходческих наконечников, технологических режимов работы оборудования и т.п. В составе работ по решению проектируемых задач систематически должны предусматриваться работы по охране природы, сохранению окружающей среды от вредного влияния намечаемых геологоразведочных работ. Содержание технической части определяется выбором видов и методов исследований, требованием к их уровню, предусмотренных частью II проекта с учетом условий проведения работ, охарактеризованных частью I. Его основная форма выражения исходных данных и результатов в этой части проекта – табличная. В качестве отдельных глав технической части выделяются:

Глава 1. Разработка конструкций, выбор технических средств и расчет затрат труда для проведения работ.

Глава 2. Охрана труда и техника безопасности при проведении работ.

Глава 3. Организация гражданской обороны на объекте исследований.

Глава 4. Мероприятия по охране окружающей среды.

Глава I. Разработка конструкций, выбор технических средств и расчет затрат труда для проведения работ.

Проектирование работ. Перечисляется состав работ по составлению проекта, указывается состав исполнителей, консультантов и руководителей проектирования, затраты их времени на составление и рассмотрение проекта и подсчитывается общий объем затрат труда в чел.-днях.

Предполевые работы. Перечисляется состав и объем предполевых работ (сбор и систематизация фондовых материалов, предполевое аэрофотодешифрирование, рекогносцировочные обследование и др.), состав исполнителей, продолжительность их участия в работах, затраты по квалификации (должностям) исполнителей.

Полевые работы. Приводится характеристика условий проведения работ по степени сложности аэрофотодешифрирования, геолого-гидрогеологического и др. строение, условиям строения, условиям проходимости и по абсолютным отметкам (выделяется участки, занимающие площадь не менее 10% от территорий исследований).

В зависимости от сложности условий проведения работ, имеющихся в наличии аэрофотоматериалов, состава проектируемых исследований по СУСН-69-1 и 2 определяется состав исполнителей, продолжительность их участия в работах, затраты труда (в чел./днях, отр./днях, отр./мес, партия/мес) и транспорта, обосновывается продолжительность одного сезона и календарные сроки проведения работ.

При наличии в программе работ, непредусмотренных справочниками укрупненных сметных норм, расчет затрат труда и времени производится по методу аналогий или на основании других нормативных документов.

Горнопроходческие работы. Производится систематизация горных выработок по типам, глубинам и условиям расположения; в зависимости от назначения и глубины выработок обосновывается их конструкция, способы проходки, необходимость и конструкция крепи; по проектным геологическим разрезам оценивается категория пород в интервалах. Предусмотрено СУСН-69-IV или СНИП и СН для изысканий под строительство, и на основании этих же нормативов рассчитывается затраты времени, труда и транспорта на выполнения запроектированных работ по проходке, опробование и ликвидации горных выработок. По результатам расчетов затрат

времени на производство работ и затрат труда определяется количество бригад, необходимых для завершения исследований в заданные сроки.

Буровые работы.

На основании исходных данных для района (участка) работ и требований методики проведения исследований разрабатывается конструкция скважины (начальный и конечный диаметры берения и обсадки, диаметр технической колонны, выхода колон, диаметр, конструкция и длина фильтра) производится группировка скважин по признакам общности конструкций.

На основании этих данных выбирается тип бурения и бурового станка, приводится его техническая характеристика. Проводится расчет объемов бурения по интервалам и категориям пород; по СУСН-69-V или СНИП и СН определяется затраты времени на проведения буровых, монтажно-демонтажных и др. работ, сопровождающих бурение (обсадка скважин, цементация и ОЗЦ, гидрогеологические наблюдения в процессе бурения, затраты транспорта и, учитывая, что 102ст/смены составляет 1ст/месяц, определяется количество ст/месяц, работ; по неявленной общей продолжительности исследований и количество ст/месяц на бурение определяется количество станков (буровых/бригад) для выполнения запроектированных объемов.

Опытные гидрогеологические работы. Здесь по СУСН-69-11 производится расчет затрат труда, времени и транспорта на каждый вид гидрогеологических работ (откачка на скважин и шурфов, наблюдения за восстановлением уровня, подготовка и ликвидации опытов и др.) с учетом условий и требований к их проведению предусмотренных методикой исследований, выбирается способ и намечается затраты труда и времени на ее монтаж и демонтаж.

Опытные инженерно-геологические работы.

В этом разделе по СУСН-69-11 (при проектировании работ, проводимых МГ СССР) или инструкциям и нормативным документам Госстроя СССР (при проектировании исследований, осуществляемых изыскательскими организациями) определяется затраты труда, времени и транспорта на организацию, проведение и ликвидацию зондирования, штампопытов, прессиометрических и других инженерно-геологических испытаний, приводится описание схем опытов, намеченных автором проекта.

Гидрогеологические работы и режимные наблюдения

В зависимости от задач и условий проведения этих исследований намечаются конструкции и определяются объемы

строительных работ по оборудованию гидрометрических постов, родников, зон выклинивания и других точек наблюдения (стационарных площадок, метеопунктов и т.п.).

По условиям подъездов (подходов), составу и частоте наблюдений по СУСН-09-11 рассчитываются затраты времени, труда, транспорта.

Затраты труда, времени, транспорта на геофизические исследования, топографо-геодезическая, лабораторные и другие работы, являющиеся дополнительными к основным геолого-гидрогеологическим, в технической части проекта определяются с учетом условий, видов и объемов работ, установленных в первых двух частях проекта на соответствующим выпускам СУСН-60 или СН и СНиП.

При проектировании инженерно-геологических исследований над обоснование строительства (штампоопытов, замачиваний и карьерах, свайных испытаний, наливов и т.п.), отражении и проекте задач, решаемых методами моделирования и использованием ЭЦВМ, АВМ характеристика их в технической части производится в отдельных подразделах.

Глава I части III заканчивается сводной таблицей затрат труда по видам работ, квалификацией (должностей) исполнителей, а также затрат транспорта.

Глава 2 — охрана труда и техника безопасности при проведении работ составляется в соответствии с методическими указаниями, разработанными кафедрой ОТ и ТБ ФПИ (приложение 3)

Глава 3- организация гражданской обороны на объекте исследований — освещает пути решения задач двух типов: во первых, включает перечень мероприятий по обеспечению устойчивости организации, проводящей исследования по реализации проекта в условиях возможного возникновения угрозы или реализации военного положения (хозяйственные, инженерно-технические мероприятия, разработка плана действий и обучение персонала действия в условиях применения оружия массового поражения и др.), и, во вторых характеристику объекта изучения с точки зрения повышения его устойчивости в условиях угрозы военного нападения (перечень и целевую характеристику естественных полостей и горных выработок, а также складок местности, пригодных для укрытия населения и материальных средств, рекомендации по обеспечению безопасного водоснабжения населения и предприятий и др.). При этом глава не должна содержать сведений, подлежащих ограниченному распространению.

Объем главы 1-3стр.

Глава 4 - мероприятия по охране окружающей среды- содержит перечень мер и описания состава работ, обеспечивающих сохранение или улучшение природных условий объекта исследований. Здесь обосновывается порядок проведения работ, позволяющий восстановить естественные условия при проходке горных выработок (съем, маганизирование и восстановление почвенного слоя по окончании полевых работ в местах проходки канав, шурфов, строительства циркуляционной системы, способы ликвидации бурового шлама и т.п.), меры по предотвращению загрязнению местности и источников водоснабжения при организации лагеря, складов ГСМ и ВВ, меры по сокращению вырубок лесов и нарушению естественных условий при строительстве буровых площадок, дорог, подъездных путей и др.

В этой же главе указывается возможные положительные или опасные для окружающей обстановки последствия эксплуатации месторождения подземных вод, строительства объектов, под которые проводится проектируемые исследования (усиление или ликвидация заболоченности, засоления, активизация или затухание инженерно-геологических явлений и процессов и т.п.), а так же рекомендации по предотвращению вредных и усилению положительных последствий будущих действий.

Объем главы 1-3стр.

Техническая часть проекта иллюстрируется рисунками, фотографиями, схемами в тексте или графических приложения к проекту следующими материалами:

- геолого-техническая характеристика скважин;
- паспорт крепление горных выработок;
- новые технические средства, принципиальные схемы работы приборов — новинок, намечаемых к использованию при проведении проектируемых работ;
- схемы, фотографии и рисунки узлов средств для проведения опытных работ по зондированию, при опытах в шурфах, в скважинах, при свайных испытаниях;
- схемы оснастки талевой системы при посадке тяжелых колонн, извлечения труб и аварийных работах;
- схемы включения домкратов, вибраторов при опытных, аварийных и ликвидационных работах;
- схемы компоновки буровых и горнопроходческих снарядов;
- схемы газоотделителей, водомерных постов, устройств;

- конструкции фильтров;
- конструкции эрлифтных установок, насосов и др. средств водоподъема, водоотвода;
- схемы расположения оборудования при бурении, опытных работах и опробовании.

(Примечание: подчеркнутое – обязательно для графической иллюстрации при наличии в проекте работ).

Охрана труда

Вопросы безопасности работ при проектировании или исследования объекта отражаются в каждом разделе дипломного проекта (работы). Кроме того, выполняется специальный раздел «Охрана труда» объемом до 10 страниц.

При выполнении раздела «Охрана труда» обязательно проводить простейшие расчеты количества приспособлений, приборов и оборудования по повышению безопасности работ, а также их марку или тип.

Содержание должно соответствовать конкретным условиям проектируемого объекта при этом необходимо :

1. Описать организацию надзора за охраной труда проектируемом объекте.

- Ведомственный надзор: от начальника и главного инженера партии, экспедиции (треста, управления) до бурового мастера и бригадира; общественный надзор через общественных инспекторов; государственный надзор; Госгортехнадзор через управление и горно-технические инстанции; энергонадзор и санэпидстанция.

2. Организация лагеря.

- Выбор места подготовка площадки, устройства палаток, отопление, защита от сточных вод, защита от ядовитых насекомых змей, гнусов и грызунов. Организация связи с ближайшим населенным пунктом, экспедицией партией, трестом вид связей. Охрана природы: осторожность обращения с огнем, избежание излишних порубок леса, меры против загрязнения нечистотами источников водопользования и др.

3. Дать краткое описание принятых на проектируемом объекте мероприятий по промышленным санитарии.

- Освещение рабочих мест, работа на открытом воздухе, притывное водоснабжения, санитарно-бытовые помещения, спецодежда и спецобувь, баня, душ, медицинский помощь (параграф 2 1296-1330 ПБ при геологоразведочных работах).

4. Проведение маршрутов.

- Подготовка к выходу маршрут, порядок движения и меры предосторожности, меры против отставших и заблудившихся. ПБ при работе горных местностях, в оврага на болоте, пустынных в лесу.

5. Основные организационно-технические мероприятия по повышению безопасности работ на проектируемом объекте.

- Защита от поражения электрическим током; заземление и защитные отключения. Соблюдение газопыльного режима: контроль за взрывчатыми и ядовитыми газами, усиление искусственного проветривание, запрещение открытого огня, применение электрооборудования во взрывоопасным исполнении. Обоснование и правил безопасности при проведении полевых опытов по определению компрессионных и сдвиговых свойств горных пород (ПБ §§ 273-321). Правила безопасности при бурении скважин (ПБ §§ 390-520). Меры безопасности при опробовании твердых полезных ископаемых. Меры борьбы с вибрациями и шумами.

6. Краткий анализ с точки зрения ПБ принятых геологических, гидрогеологических и инженерно-геологических исследований (работ) на проектируемом объекте.

- Обосновать безопасность принятых в проекте геологических, гидрогеологических и инженерно-геологических работ. Показать, что принятое оборудование и оснащение, а также технологии проведения работ обеспечивает самую высокую безопасность работ и улучшение условий труда.

7. Меры пожарной безопасности при производстве геологических работ.

- Кратко изложить общее положение из инструкции по соблюдению мер пожарной безопасности при производстве геологических работ (ПБ при геологоразведочных работах, 1972).

ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ ПРОЕКТА К ЗАЩИТЕ И ЗАЩИТА ЕГО В ГАК.

Студент допускается к дипломному проектированию лишь в том случае, если им сданы все экзамены и зачеты, защищены курсовые проекты и работы, пройден объем учебных и производственных практик, предусмотренных учебным планом специальности.

В случае, если государственный экзамен, проводимый до начала проектирования не сдан, это обстоятельство не ограничивает допуск к дипломному проектированию.

К защите допускаются проекты, выполненные только в установленный срок, в требуемом объеме, оформленные в

соответствии с правилами подготовки проектов и в соответствии с заданием на дипломное проектирование.

Законченный и оформленный проект, после подписания консультантами, сдается на заключение руководителю. Кафедра направляет его специалисту в области проектирования намеченных в проекте работ с таким расчетом, чтобы рецензия была получена не позднее чем за 2 дня до защиты. По получении отзыва и рецензии кафедры решает вопрос о допуске дипломника к защите.

Дата защиты назначается решением выпускающей кафедры в сроки, установленные ректором института.

Защита проекта, как правило, производится публично. Дипломник получает от председателя ГАК слово на 15-20 минутный доклад, в котором должен осветить местоположение района, цель, условия проведения работ, принципы выбора методики и расчета объемов исследований, выбора технических средств. В докладе следует отразить основные методы и приемы обеспечения эффективного и безопасного выполнения работ, их стоимость по видам и общую сметную стоимость.

Затем оглашается отзыв руководителя от института и рецензента, затем предоставляется слово автору проекта для ответа на замечания по отзыву и рецензии, а также на вопросы членов ГЭК или других участников защиты.

Вопросы могут быть как в письменной, так и устной форме, количество и тематика их не ограничивается.

Сразу же после защиты проекта в ГАК он в полном комплекте, включая отзыв и рецензию, сдается секретарю ГАК для регистрации и последующего хранения в архиве.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

Гидрогеологические исследования

1. Биндеман Н.Н., Язвин Л.С. Оценка эксплуатационных запасов подземных вод. М., «Недра», 1970.
2. Боревский Б.В., Самсонов Б.Г., Язвин Л.С. Методика определения параметров водоносных пластов по данным откачек. М., «Недра», 1973.
3. Боровский Б.В., Хординайнен М.Я., Язвин Л.С. Разведка и оценка эксплуатационных запасов месторождений подземных вод в трещинно-карстовых пластах. М. «Недра», 1976.
4. Бочеввер Ф.М., Орадовская А.Е. Гидрогеологическое обоснование защиты подземных вод и водозаборов от загрязнений. М., «Недра», 1973.
5. Вартанян Г.С., Яровцкий Л.А. Поиски, разведка оценка эксплуатационных запасов месторождений минеральных вод. М., «Недра», 1972.
6. Гавич И.К. Оценка эксплуатационных запасов подземных вод методом моделирования. М., ВИЭМС, 1972.
7. Гаврилко В.М. Фильтры водозаборных, водопонижительных и гидрогеологических скважин. М., «Стройиздат», 1978.
8. ГОСТ 2874-73 «Вода питьевая»
9. ГОСТ 2761-57 «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Правила выбора и оценки качества.
10. Инструкция по применению классификации эксплуатационных запасов подземных вод. М., «Недра», 1976.
11. Климентов П.П. Методика гидрогеологических исследований. М., «недра», 1978.
12. Методическое руководство по гидрогеологической съемке масштаба 1:50000 и 1:25000. госгеолтехиздат, 1962.
13. Методическое указания по гидрогеологической съемке на закрытых территориях в масштабах 1:500000 и 1:50000. «Недра», 1968.
14. Оролбаева Л.Э. Опыт-но-фильтрационные наблюдения в речных долинах межгорных впадин Бишкек, Илим, 1986,180с.
15. Плотников Н.И. Эксплуатационная разведка подземных вод. М., «Недра», 1973.
16. Проектирование водозаборов подземных вод. Под ред. Ф.М.Бочеввера. М. «Стройиздат», 1976.
17. Справочное руководство гидрогеолога. Под ред. В.М.Максимова, т.1 и П., М., «Недра», 1967.

18. Торгоев И.А., Алёшин Ю.Г. Экология горнопромышленного комплекса Кыргызстана Бишкек Илим 2001г, 182с.

19. Шукуров Э.Д., Оролбаева Л.Э. «Комплексный экологический мониторинг высоких горных систем Центральной Азии», Бишкек 1998г. 157с.

Инженерно-геологические исследования.

1. Методическое руководство по производству инженерно-геологической съемки масштаба 1:200000. М., «Недра», 1967.

2. Бондарик Г.К. и др. Полевые методы инженерно-геологических исследований.

3. Временные методические указания по инженерно-геологическим исследованиям и составлению ИГ карт в процессе проведения геологической, комплексной геолого-гидрогеологической и гидрогеологической съемок масштаба 1:200000 и 1:500000. ВСЕГИНГЕО, 1966.

4. Глушков Г.И., Раль -Богославский Б.С. Изыскание и проектирование аэродромов. М., 1972.

5. Инженерно-геологические изыскания для строительства гидротехнических сооружений. М., «Энергия», 1972.

6. Инструкция по инженерным изысканиям для городского и поселкового строительства. СН-211-62. Госстрой СССР, М., 1962.

7. Инструкция по инженерным изысканиям для промышленного строительства. СН-255-62. Госстрой СССР. М., 1964.

8. Инструкция по изучению инженерно-геологических условий при разведке месторождений твердых полезных ископаемых к разработке открытым способом. М., 1967.

9. Инструкция по наблюдениям за деформациями бортов, откосов, уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости. Л., 1971.

10. Рекомендации по производству буровых работ при инженерно-геологических изысканиях для строительства. М., Изд-во литературы по строительству, 1970.

11. Коломенский Н.В. Общая методика инженерно-геологических исследований. М., «Недра», 1968.

12. Рекомендации по отбору, упаковке, транспортированию и хранению образцов грунтов при инженерно-геологических изысканиях для строительства. М., изд-во литературы по строительству, 1970.

13. Северьянов Н.Н. Краткий справочник по изысканиям для линейного строительства. Л., изд-во литературы по строительству, 1972.

14. Справочник по инженерной геологии. М., «Недра», 1974.

15. Строительные нормы и правила. ЧП.гл.15. Основания зданий и сооружений. Нормы проектирования. СНиП II-15-74. М., «Стройиздат», 1975.

16. Руководство по проектированию оснований зданий и сооружений. М., «Стройиздат», 1978.

Исследования для целей мелиорации

1. Инструкция по проектированию оросительных систем. Ч.УШ. Дренаж на орошаемых землях. ВС/П-8-74. Мин. мелиорации и водного хозяйства СССР, М., 1975.

2. Методические рекомендации по конструкциям и повышению эффективности дренажных систем Чуйской впадины, Фрунзе, 1976.

3. Методическое руководство по гидрогеологическим и инженерно-геологическим исследованиям для мелиоративного строительства. М., 1972.

4. Руководство по составлению почвенно-мелиоративного обоснования проектов мелиоративного строительства и специальных карт. М., 1973.

5. Решетникова Н.М., Белоян А.Н. Вертикальный дренаж. М., «Колос», 1978.

Техническая часть.

1. Белицкий А.С., Дубровский В.В. Проектирование разведочно-эксплуатационных скважин для водоснабжения. М., «Недра», 1974.

2. Володин Ю.И. разведочное бурение. «Недра», 1972.

3. Вортман З.М. Практика ударно-канатного бурения на воду. М., «Недра», 1971.

4. Информационные листки ОЦНТИ МГ СССР последних лет выпуска.

5. Куличихин Н.И., Воздвиженский Б.И. Разведочное бурение. М., «Недра», 1966, 1973.

6. Обзорная информация Центральных бюро НТИ министерств – различные выпуски последних лет издания.

7. Пристендовые листки ВДНХ СССР. Международных выставок и др. рекомендации по бурению скважин большого диаметра роторным способом с обратной промывкой. ВНИИ «Водгео». Госстрой. 1971.

8. Справочник по бурению и оборудованию скважин на воду. Под.ред. В.В.Дубровского. М., «Недра», 1972.

9. СУСН-69, вып. I-XIII, М., «Недра», 1969.

10. Хохловкин Д.М. Глубинные насосы для водопонижения и водоснабжения. М., «Госгеолтехиздат», 1971.

11. Экспресс – информация ВИЭМС «Гидрогеология и инженерная геология» - различные выпуски последних лет издания.

Охрана труда и техника безопасности

1. Правила безопасности при геологоразведочных работах. М., «Недра», 1972.

2. Хейфиц С.Я., Балтейтис В.Я. Охрана труда и горноспасательное дело. М. «недра», 1971

Примерные темы дипломных проектов и работ

Дипломные проекты

Поисковые работы для обводнения пастбищ за счет подземных вод кайнозойских водоносных горизонтов адырной зоны Фрунзенского района Ошской области.

Гидрогеологические исследования для организации балансового участка «Карима» на стадии ТП.

Комплексная геолого-гидрогеологическая съемка в масштабе 1:50000 листов «Карасу» и «Прогресс» в Нарынской впадине.

Предварительная разведке подземных вод аллювиально-пролювиального водоносного горизонта в четвертичных отложениях конуса выноса р.Каракол для обоснования вертикального дренажа участка «Кызылтаз» на стадии РЧ.

Детальная разведка подземных вод в количестве $0.6 \text{ м}^3 / \text{сек}$ в мезозойских отложениях для водоснабжения пос.Темир.

Детальная разведка подземных вод в количестве $1.6 \text{ м}^3 / \text{сек}$ для целей орошения земель совхоза «Дружба» Кеминского района с использованием электрогидрогеологического моделирования.

Инженерно-геологическая съемка листа «Каратау» в масштабе 1:200000.

Инженерно-геологические изыскания для выбора трассы канала по переброске части стока северных рек в бассейн Аральского моря в пределах Трехозерного района Кустанайской области на стадии ТП.

Инженерно-геологические изыскания для обоснования строительства 2-го микрорайона города Тиньска на стадии детальной планировки.

Карст юго-восточного обрамления Ферганской долины и программа специальных исследований по изучению динамики солевого карста в Советском районе Ошской области.

Инженерно-геологические условия Кочкорской впадины с точки зрения прокладки газопровода большого диаметра.

Прогноз изменения уровня подземных вод на массивах орошения колхоза «Пятилетка» при эксплуатации магистрального канала «Бакыт».

Инженерно-геологические изыскания для строительства очистных сооружений завода «Кристалл» на стадии ТРП.

Инженерно-геологические изыскания для обоснования строительства комплекса детских санаториев в курортной зоне Чоктал (северное побережье оз.Иссык-Куль) на стадии РЧ.

Комплексные гидрогеологические и инженерно-геологические исследования для обоснования орошения земель массива «Бирлик» на стадии ПЗ.

Комплексные гидрогеологические и инженерно-геологические исследования на месторождении Макмал для оценки устойчивости и прогноза обводненности горных выработок при отработке горизонтов «700» и «760»

Дипломные работы.

Гидрогеологическое строение и региональная оценка запасов подземных вод Тарской долины.

Условия формирования гляциальных селей на северном склоне хребта Акшийрак.

Источники загрязнения подземных вод на Чангетской площади Кугартского месторождения.

Министерство образования, науки Кыргызской Республики
Кыргызский государственный технический
университет им. И.Раззакова
Институт горного дела и горных технологий
им. У.А.Асаналиева

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по подготовке дипломных проектов специальности
553201.02 поиски и разведка подземных вод
и инженерно-геологические изыскания

Бишкек 2016

