

Министерство образований и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт Природных ресурсов

Специальность 130302 Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания

Кафедра Гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема работы
Инженерно-геологические условия района «Лесная поляна» г.Кемерово и проект изысканий под строительство детского сада

УДК 624.131

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
з-2100	А.А. Куренкова		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	А.В. Леонова			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Геология»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	А.К. Полиенко	д. г-м. н.		

По разделу «Бурение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	В.П. Шестеров			

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективности и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	В.Б. Романюк	к. э. н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	А.Н. Алексеев			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
	Н.В. Гусева	к. г-м. н.		

Томск – 2016г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт Природных ресурсов

Направление подготовки Геология и разведка полезных ископаемых

Кафедра Гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

дипломного проекта

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

Студенту:

Группа	ФИО
З-2100	Куренкова Анна Алексеевна

Тема работы:

Инженерно-геологические условия района и проект «Лесная поляна» г.Кемерово и проект изысканий под строительство детского сада

Утверждена приказом директора (дата, номер)

28.01.2016 462,с

Срок сдачи студентом выполненной работы:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе

(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).

Материалы изысканий Лесная поляна ООО «Геотехника», опубликованная, нормативная, фондовая.

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	Дать общую характеристику физико-географических, геологических, гидрогеологических условий рассматриваемого района, сформировавшиеся инженерно-геологические условия участка под строительство детского сада. Составить рабочую гипотезу об инженерно-геологических условиях участка изысканий и составить карту инженерно-геологических условий. Определить задачи инженерно-геологических исследований и оптимальный комплекс полевых, лабораторных и камеральных работ. При выборе и обосновании видов, методов и методик работ учитывать особенности геологической среды, технико-экономические вопросы, а также мероприятия по безопасному ведению работ и охране окружающей среды. В качестве специального вопроса рассмотреть пучинистые грунты. Выполнить расчет стоимости всех запланированных работ.
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	1. Геологическая карта Кемеровской области. 2. Карта инженерно-геологических условий. Инженерно-геологический разрез по линии I-I. 3. Расчетная схема основания сооружения. 4. Геолого-технический наряд на бурение инженерно-геологической скважины №1 глубиной 26 м. 5. Характеристики подтопления территории
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
Геология	А.К. Полиенко
Бурение	В.П. Шестеров
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	В.Р Романюк
Социальная ответственность	А.Н. Алексеев

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	01.03.2016
--	-------------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ст. преподаватель	А.В. Леонова			01.03.2016

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
32100	А.А.Куренкова		01.03.2016

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
32100	Куренкова А. А.

Институт	ИПР	Кафедра	ГИГЭ		
Уровень образования	Дипломированный специалист	Направление/специальность	130302 – Поиск и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания Кафедра гидрогеологии, инженерной неологии и гидрогеоэкологии		

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования и области его применения	<i>1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:</i> – вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения) – опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы) – негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу) – чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера)
---	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Производственная безопасность	<i>1.1 Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</i> – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства) <i>1.2 Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды в следующей последовательности</i> – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность; – пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)
2. Экологическая безопасность	– защита селитебной зоны – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); – предложить мероприятия по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	– перечень возможных ЧС на объекте; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	– специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.
Перечень расчетного или графического материала	
Расчетные задания	– расчет необходимого воздухообмена – расчет освещения в помещении

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	01.03.2016
---	-------------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Алексеев Н.А.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2100	Куренкова А.А.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Студенту:

Группа	ФИО
3 – 2100	Куренковой Анне Алексеевне

Институт	Природных ресурсов	Кафедра	ГИГЭ
Уровень образования	дипломированный специалист	специальность	130302 «Поиск и разведка подземных вод и инженерно-геологических изысканий»

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Рассчитать сметную стоимость проектируемых работ на инженерно-геологические изыскания
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Нормы расхода материалов, тарифные ставки заработной платы рабочих, нормы амортизационных отчислений, нормы времени на выполнение операций в ходе инженерно-геологические изыскания. Справочник базовых цен на инженерно-геологические работы.
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Ставка налога на прибыль 20 %; Страховые взносы 30%; Налог на добавленную стоимость 18%

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Свод видов и объемов работ на инженерно-геологические изыскания
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Расчет трудоемкости работ и сметной стоимости проектируемых работ на инженерно-геологические изыскания
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Сформировать календарный план выполнения работ на инженерно-геологические изыскания

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

–

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Романюк В.Б.	К.Э.Н		10.03.2016 г

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2100	Куренкова Анна Алексеевна		10.03.2016 г

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	
1	Общая часть	13
1.1	Физико-географическая и климатическая характеристика	13
1.2	Изученность инженерно-геологических условий	17
1.3	Геологическое строение района	18
1.4	Геоморфология	20
1.5	Гидрогеологические условия	23
1.6	Геологические процессы и явления	25
1.7	Инженерно-геологическая характеристика г. Новосибирска	27
2	Специальная часть. Инженерно-геологическая характеристика участка проектируемых работ	30
2.1	Рельеф участка	30
2.2	Состав и условия залегания грунтов и закономерности их изменчивости	30
2.3	Физико-механические свойства грунтов	38
2.4	Гидрогеологические условия	44
2.5	Категория сложности инженерно-геологических условий	44
3	Проектная часть. Проект инженерно-геологических изысканий на участке строительства	46
3.1	Обоснование границы сферы взаимодействия	46
3.2	Обоснование видов и объемов проектируемых работ	49
3.3	Методика проектируемых работ	55
3.3.1	Инженерно-геологическая рекогносцировка (обследование)	55
3.3.2	Топогеодезические работы	56
3.3.3	Буровые работы	56
3.3.4	Опробование	60
3.3.5	Статическое зондирование	60
3.3.6	Штамповые испытания	65
3.3.7	Лабораторные работы	67
3.3.8	Камеральные работы	69
3.4	Социальная и экологическая ответственность при проведении инженерно-геологических работ под строительство административного здания	71
3.4.1	Социальная безопасность	72
3.4.1.1	Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению	74
3.4.1.2	Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению	81
3.4.2	Экологическая безопасность	86
3.4.3	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	88
3.4.4	Расчет требуемого воздухообмена и искусственного освещения	91
4	Производственно-техническая часть	94

4.1	Организационная структура управления и основные направления деятельности	94
4.2	Техническое задание на производство инженерно-геологических изысканий и объем проектируемых работ на инженерно-геологические изыскания	96
4.3	Расчет трудоемкости работ и сметной стоимости проектируемых работ на инженерно-геологические изыскания	98
	Заключение	107
	Список используемой литературы	109

Реферат

Дипломный проект состоит из 113 страниц, 17 рисунков, 34 таблиц, 76 источников.

Инженерно-геологические условия, горные породы, состав, свойства и условия залегания горных пород, гидрогеологические условия, изученность, проект изысканий, объемы работ, методика, смета.

Объект разработки – инженерно-геологические условия участка для строительства детского сада на 220 мест на стадии рабочей документации в ж.р. Лесная поляна, г.Кемерово.

Цель проекта – оценка инженерно-геологических условий участка, изучение состава, состояния и свойств грунтов, геологических процессов и явлений, обоснование оптимальных видов работ, их объёмов и методики изысканий для получения достоверности инженерно-геологической информации.

В процессе работы проводились анализ и обобщение литературных сведений, фактического инженерно-геологического материала ранее проведенных исследований.

В работе обоснованы необходимые виды и объемы работ, составлена смета на выполнение работ.

Текст дипломного проекта выполнен в текстовом редакторе Microsoft Word 2007, рисунки и графические приложения выполнены в программе AutoCAD 2014, при построении таблиц использован табличный процессор Microsoft Excel 2007.

Введение

Настоящая работа представляет собой проект инженерно-геологических исследований участка для строительства детского сада на 220 мест на стадии рабочей документации в ж.р. Лесная поляна, г. Кемерово. Основанием для проектирования является техническое задание заказчика и программа выполнения работ, составленное на основании генерального плана развития города до 2032 года.

Целью проектирования является изучение инженерно-геологических условий участка и разработка проекта инженерно-геологических изысканий под строительство комплекса детского сада на стадии рабочей документации.

Задачей является получение максимальной информации о свойствах геологической среды – компонентах инженерно-геологических условий в пределах предполагаемой сферы ее взаимодействия с сооружениями, а также нахождение оптимальных приемов и методов исследований, обеспечивающих получение достоверных данных, необходимых для проектирования.

В работе над проектом были использованы результаты исследований, выполненных на предшествующих стадиях изыскательских работ, на основе фондовых материалов, нормативная и справочная литература.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА

1.1 Географическое и административное положение

Исследуемая территория расположена в пределах Кузнецкой котловины, являющейся структурным элементом Западно-Сибирской низменности. Административно объект находится в Кемеровской области, в жилом районе Лесная Поляна, города Кемерово (рис. 1.1).

Город Кемерово является областным и промышленным центром юго-западной Сибири. Занимает площадь 282 км², население города по последней переписи 2010 г. составляет 532,9 тыс. человек. Промышленность представлена более 100 предприятиями угледобывающей, химической, машиностроительной, энергетической и других отраслей.

В пределах города выделено пять административных районов и 5 поселков: Центральный, Ленинский, Заводский в левобережной части города; Кировский и Рудничный – в правобережной; жилые районы Ягуновский, Пионер, Лесная Поляна, Кедровка и Промышленновский. Все районы в свою очередь разбиты на кварталы (микрорайоны).

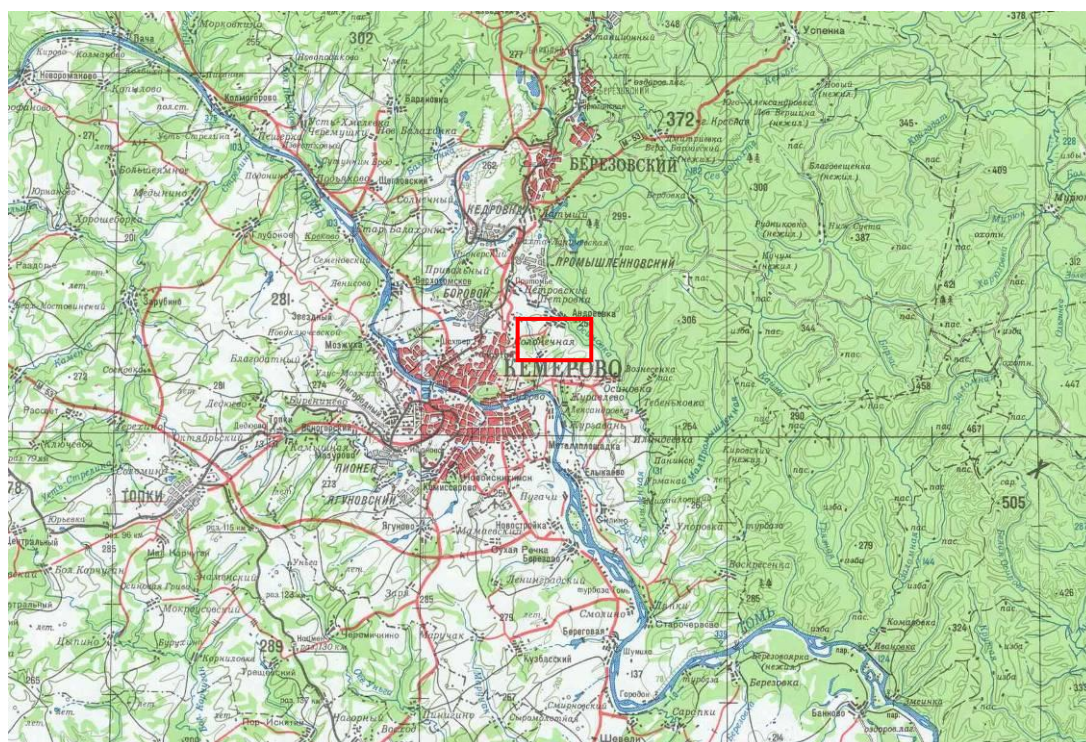


Рисунок 1.1 – Обзорная карта района работ [2]

Участок работ.

В 2007 г. по федеральной программе «Доступное и комфортное жилье» началось строительство нового жилого района города Лесная Поляна, а первые жители въехали в свои дома уже в октябре 2008 г. Жилой район или как его еще называют – «город спутник» расположен в 12 км от центра города.

У нового района несколько особенностей. Во-первых, этот район расположен в экологически чистой местности, в окружении тайги, озер, рек, горных склонов. А во-вторых, он строился сразу со всей инженерной и социальной инфраструктурой.

Застройка ведется малоэтажными домами разных архитектурных планировок. Лесная Поляна – это пилотный проект масштабной комплексной малоэтажной застройки; чередование районов средней и низкой плотности застройки; развитие системы открытых парков, скверов, дворики; обеспечение транспортной доступности, как в пределах города-спутника, так и с городом Кемерово.

1.2 Физико-географические условия

Кемеровская область является одним из наиболее изученных районов Сибири. Но это относится преимущественно к ее геологической изученности и, в частности, к геологии коренных горных пород. Геоморфология и четвертичные отложения менее изучены.

В 1990 г. трестом «КузбассТИСИС» по заданию городского управления архитектуры и градостроительства г. Кемерово в соответствии с техническим заданием института «Гипрогор» выполнены комплексные инженерные изыскания для составления инженерно-геологической карты масштаба 1:10000 г. Кемерово. Площадь изысканий – 400 км². Однако исследуемая в дипломной диссертации площадка строительства, не попадает на территорию, на которой выполнена инженерно-геологическая съемка.

Рельеф. В геоморфологическом отношении район работ расположен в пределах увалисто-холмистой денудационно-эрозионной равнины севера Кузнецкой котловины. Характерными формами рельефа, которого является вытянутые плосковершинные увалы, гривы с пологими иногда средней крутизны склонами, которые осложнены долинами мелких рек, логов и ложбин стока временных водотоков за счёт атмосферных вод. Участок трассы приурочен к водоразделу рек Томь и Осинówka.

Водораздел осложнен современными молодыми эрозионными формами (ложбинами стока, балками), развитие которых продолжается в настоящее время. Водораздельные участки, в основном, покрыты травянистой растительностью.

Водоразделы представляют реликты древней дочетвертичной равнины. Превышение над днищем долин составляет 90-110 м. Формы водоразделов сглаженные,

вершинные поверхности плоские, склоны пологие, ровные, расчлененные долинами, логами, балками. Густота сети 0,64-1,81 км/км².

На застроенной территории на отдельных участках естественный рельеф изменен: засыпаны лога, проведены планировочные работы (срезки, подсыпки) намыв грунта в поймах и т.д.



Рисунок 1.2 – Район работ [67].

Гидрографическая сеть района принадлежит бассейну р. Томи, которая в свою очередь, является притоком реки Обь первого порядка. По характеру водного режима р.Томь относится к алтайскому подтипу, для которого характерно весенне-летнее половодье и паводки в теплое время года. Главной фазой водного режима является весеннее половодье, которое проходит в несколько пиков, что обусловлено неравномерным снеготаянием на водосборе. Первый пик половодья формируется притоками, расположенными в Кузнецкой котловине, второй пик – притоками с залесенными водосборами, третья основная волна, которая накладывается на предыдущие пики формируется правобережными притоками Кузнецкого Алатау и притоками с истоками расположенными в Горной Шории. На половодье проходит 60-70% годового стока.

Среднегодовой расход р. Томи у Кемерово 1100 м³/сек. Средний многолетний годовой модуль стока колеблется от 30 до 50 л/сек км². Максимальные расходы воды наблюдаются во время весеннего половодья (с конца апреля до конца мая) и лишь в отдельные годы – во время летне-осенних дождевых паводков. Замерзают реки в середине ноября. Продолжительность ледостава 150-170 дней. Вскрытие рек происходит во второй

половине апреля. Ледоход продолжается в среднем 3-10 дней и сопровождается образованием заторов.

Исследуемый участок расположен в правобережной части города, на водораздельной территории реки Бол. Промышленная и ее притоком реки Осиновка.

На реке Бол. Промышленная и других притоках впадающих в р. Томь в районе города весеннее половодье проходит, как правило, одной волной, что обусловлено однородностью рельефа и растительности водосборных площадей. Половодье на этих реках проходит раньше на 2-3 недели. В среднем начало приходится на первую декаду апреля. Ледоход на малых реках часто отсутствует. Лед тает на месте.

Долины водотоков имеют простое строение, представленные поймой и бортами склона средней крутизны. Борты долин задернованы, выхода скальных пород на поверхность, как правило, отсутствуют. Русло рек обычно меандрируют. Ширина пойм водотоков не превышает 100-200 м.

Режим рек характеризуется высокой волной весеннего половодья, относительно устойчивой и высокой меженью, подъемы уровни воды, превышающие в отдельные годы весенние. Реки относятся к типу рек смешанного питания. Доля снегового питания 40%, дождевого 33% и подземных вод 27%.

Гидрологическая изученность. Гидрологический режим рек исследуемого участка: Большая Промышленная и Осиновка не изучен. На реках Барзас и Яя расположены гидрологические посты, данные по которым могут быть использованы в качестве аналога и приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Данные по водомерному посту

Водоток	Пост	Площадь водосбора, км ²	Расстояние от устья, км	Период действия		Принадлежность поста
				открыт	закрыт	
Яя	с.Таловка	415	330	27.09.1979	действует	ЗСУГМС
Барзас	Барзас	1060	29	01.08.1968	действует	ЗСУГМС

Река Большая Промышленная – правосторонний приток р. Томь первого порядка, впадает в р. Томь справа на 285 км от устья. Длина реки 84 км, площадь водосбора 568 км². Рельеф слабонаклонный, слабоволнистый с уклоном в сторону русла реки, величина уклона до 0,1. Водосбор реки ассиметричный, левосторонний. Большая часть водосбора реки занята смешанным лесом с преобладанием хвойных пород. Река имеет 6 притоков, протяженность которых более 10 км. Наибольшие из них правобережный приток река Осиновка, длиной 17 км, и левобережный Малая Промышленная длиной 27 км. Ширина водоохраной зоны реки 200 м.

Рельеф водосбора слабохолмистый. Долина реки преимущественно трапецеидальной формы со склонами умеренной крутизны. Пойма реки чередующаяся, поросшая кустарниковой растительностью. Русло реки хорошо разработано, берега обрывистые, дно каменистое с наносами плотных суглинков и глины. Ширина водного потока в меженный период 4-5 м, глубины 0,2-0,3 м на перекатах, на плесовых участках до 1 м. Скорость водного потока в меженный период 0,2-0,35 м/с.

По характеру водного режима река Большая Промышленная относится к рекам с весенним половодьем и паводками в теплое время года. Питание реки смешанное. Основной фазой водного режима является половодье, за которое проходит 70-85% годового стока. На долю летне-осенней межени приходится 15-20%, а на зимнюю межень 5-10%. Половодье начинается в среднем во второй декаде апреля, а заканчивается в третьей декаде мая. В период половодья уровни в реке Большая Промышленная на отдельных участках поднимаются на 1-2 м. Максимальные уровни и расходы в среднем, наблюдаются в конце апреля начале мая. После прохождения половодья устанавливается летне-осенняя межень, которая прерывается дождевыми паводками. Максимальные уровни и расходы в периоды прохождения дождевых паводков значительно ниже максимальных уровней и расходов весеннего половодья.



Рисунок.1.3 – Река Большая Промышленная [2]

Гидрохимическая характеристика. В декабре 2010 года при производстве изысканий на объекте №2123-Э были отобраны пробы из реки Большая Промышленная, в пределах ж.р. Лесная Поляна, для определения комплекса загрязнителей и токсичности среды (биотестирование). Вода имеет превышений ПДК к/б по содержанию БПК₅, ХПК и марганцу. При исследовании природной воды реки Большая Промышленная методом

биотестирования, с применением двух тест-объектов, токсичного действия пробы на организмы не установлено, воде было присвоено 0 (ноль) баллов токсичности.

Река Большая Промышленная умеренно загрязнена нефтепродуктами и металлами, что обусловлено производственной деятельностью предприятий, расположенных в верховье реки.

Климат района формируется под воздействием воздушных масс преимущественно арктического происхождения. В летнее время арктический воздух, поступающий в тылах северных циклонов, взаимодействует с прогретым континентальным воздухом, вызывая образование облачности и осадков. В более редких случаях на территории Западной Сибири и г. Кемерово в частности, наблюдаются вхождения влажных атлантических и сухих среднеазиатских воздушных масс. Зимой сюда поступает континентальный холодный воздух из центральных районов Сибири по западной окраине Азиатского антициклона и атлантический воздух с циклонами из Арктики.

Главные пути циклонов проходят по северным районам Западной Сибири, поэтому здесь наблюдаются большая облачность, сильные ветры и обильные снегопады. Зима длительная и суровая, с низкими температурами воздуха. С ноября по март бывают морозы ниже минус 30°C. Период без заморозков продолжается 2-3 месяца, но в некоторые годы заморозки наблюдаются и в середине лета. В средней полосе Западной Сибири лето тёплое, но более короткое, чем на тех же широтах на Европейской части. Средняя температура июля 18,8 °C. Отрицательные температуры удерживаются около 6 мес. Средняя температура января минус 18,8 °C, абсолютный минимум температуры составляет минус 50 °C. Зимняя погода неустойчива: суровые морозы при затишьях и ясном небе прерываются резкими потеплениями (с повышением температуры на 15-20°C), сопровождающимися буранами. В городе наблюдаются инверсии температур с застоем холодного воздуха в зимние месяцы.

Осадков за холодный период выпадает 94 мм, высота снежного покрова невелика (20-30 см) и почва промерзает на большую глубину. Лето продолжается около 3 месяцев, средняя температура июля 20-22 °C, максимальная 37 °C. Относительная влажность воздуха незначительна (менее 50% в дневные часы). Часто наблюдаются засухи и суховеи. В целом на исследуемой территории отмечаются большие климатические контрасты. Среднегодовая температура воздуха на 0°C. Среднегодовое количество осадков 429 мм. В годовом ходе – максимум месячных осадков приходится на июль 70 мм, а минимум на февраль-март – 14 мм.

В июне и июле западные циклоны приносят дожди, часто ливневые. Летом выпадает наибольшее количество осадков – до 70% годовой нормы. В начале августа, как

правило, бывают похолодания, температура воздуха и воды в водоемах падает. Во второй половине месяца на поверхности почвы возможны заморозки. Они не наносят вреда плодово-ягодным культурам, но бывают опасны для овощей и цветов.

В конце августа – начале сентября приток солнечной радиации уменьшается, среднесуточная температура падает до $+12^{\circ}\text{C}$. Велика вероятность наступления заморозков, но движение теплых воздушных масс с юга способствует повышению температуры до $+20^{\circ}\text{C}$ даже во второй половине сентября. Периоды потепления в сентябре бывают продолжительными – иногда до двух недель, что благоприятно сказывается на подготовке плодово-ягодных растений к зиме. В начале октября среднесуточная температура воздуха резко падает до $+5^{\circ}\text{C}$, что говорит об окончании вегетационного периода. В сентябре и октябре выпадает значительное количество осадков. В сентябре это, как правило, дождь, а в октябре – мокрый снег, который быстро тает. Влажность воздуха в октябре высокая, что препятствует испарению осадков, поэтому почва к зиме накапливает много влаги. Снег окончательно ложится в конце октября – начале ноября.

Основные данные о климатических условиях района приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Характеристика состояния воздушного бассейна

Наименование показателя	По данным мониторинговых наблюдений Кемеровского ЦГМС
1. Температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$ - среднегодовая - среднемесячная Январь Февраль Март Апрель Май Июнь Июль Август Сентябрь Октябрь Ноябрь Декабрь - абсолютная максимальная - абсолютная минимальная	0,0 -18,8 -16,9 -9,8 1,0 9,7 16,3 18,8 15,4 9,5 1,3 -9,6 -16,9 37 -50
2. Продолжительность периода со среднесуточной температурой $<0^{\circ}\text{C}$, сут.	167
3. Среднемесячная относительная влажность, %: - наиболее холодного месяца - наиболее теплого месяца	82 73
4. Количество осадков, мм: апрель- октябрь ноябрь – март	335 94

Наименование показателя	По данным мониторинговых наблюдений Кемеровского ЦГМС
5. Суточный максимум осадков, мм	46
6. Преобладающее направление ветра за период, румб: декабрь – февраль июнь-август	ЮЗ ЮЗ
7. Среднегодовая скорость ветра, м/с:	3,2
8. Суммарная годовая солнечная радиация, поступающая на горизонтальную поверхность, Мдж/м ²	4746

Состав растительности в г. Кемерово и его окрестностях несет в себе признаки типичной лесостепи. Склоны и высокие террасы р. Томи занимают березовые и сосновые леса. На террасах встречаются отдельными пятнами осинники, тополь дрожащий (*Populus tremula* L.), сосна сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour.), редко лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ldb.). В подлеске встречаются черемуха обыкновенная (*Padus racemosa* Gilib.), ольха кустарниковая (*Alnus fruticosa* Rupr.), бузина сибирская (*Sambucus sibirica*), рябина сибирская (*Sorbus sibirica* Hedl.), дерен белый (*Swida alba* L.). Кустарниковый ярус представлен спиреей средней (*Spiraea media* F.Schmidt), розой иглистой (*Rosa acicularis* Lindl.), смородиной красной (*Ribes spicatum* Robson.), смородиной черной (*Ribes nigrum* L.), боярышником кроваво-красным (*Crataegus sanguinea* Pall.), кизильником черноплодным, жимолостью синей (*Caprifoliaceae coerulea* L.).

В породном составе насаждений парков, скверов и озеленения улиц преобладают такие виды, как тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.), вяз мелколистный (*Ulmus pumila* L.), клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), береза повислая (*Betula pendula* Roth.) 7 %, сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) 6%, лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ldb.) 5%, черемуха обыкновенная (*Padus avium* Mill.) 3%. Среди кустарниковых пород наиболее распространены боярышник кроваво-красный (*Crataegus sanguinea* Pall.), бузина обыкновенная (*Sambucus racemosa* L.), кизильник блестящий (*Cotoneaster lucida* Schleibt.), карагана древовидная (*Caragana arborescens* Lam.), сирень венгерская (*Siringa josikaea* Jasq. fil.), сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.), жимолость татарская (*Lonicera tatarica* L.) и другие виды.

По почвенно-географическому районированию территория относится к Мариинско-Ачинскому округу расчлененной лесостепи и лесостепи предгорий Кемеровской области. Ведущими факторами формирования почвенного покрова являются рельеф, грунтовые воды и почвообразующие породы. На исследованной территории преобладают следующие виды почв – темно-серые лесные зональные и лугово-черноземные интразональные почвы. Мощность почвенно-растительного слоя в среднем 0,3 м [11].

1.3 Геологическая, гидрогеологическая и инженерно-геологическая изученность района

Геологическая изученность. Первые геологические исследования на территории Кузбасса и г. Кемерово связаны с началом разработки месторождений каменного угля и относятся к концу XVIII и началу XIX веков.

В 1924 г. была составлена геологическая карта Кузбасса масштаба 1:500000, с 1925г. начались работы по геологическому картированию в масштабе 1:50000. К 1930 г. был составлен полный разрез продуктивных отложений Кемеровского района и произведено их стратиграфическое расчленение.

Детальные геологические исследования на территории района выполнены трестом «Кузбассуглегеология», в результате чего в 1968 г. был выпущен отчет по геологии Кемеровского района Кузбасса [11]. В отчете приведено описание геологического строения и гидрогеологических условий района, запасы полей всех действующих и строящихся шахт и разрезов, приложена геологическая карта района масштаба 1:25000.

Инженерно-гидрогеологическая изученность: работы по изучению Щегловского участка (западная часть Кемеровского района) были начаты в 1929-30 гг. под руководством П.И. Бутова. Затем в период с 1951 по 1954 гг. был выполнен большой объем гидрогеологических исследований, в задачи которых входило: уточнение границ террас р. Томи и изучение состава слагающих их пород, количественное и качественное изучение подземных вод, связанных с галечниками и коренными породами верхней, наиболее обводненной зоны до глубины 100 м от дневной поверхности, определение водопритоков в горные выработки [2].

В 60-е годы детальные гидрогеологические исследования для оценки перспектив централизованного водоснабжения г. Кемерово за счет подземных вод проводит Красновоярская ГРП, ПГО ЗапСибГеология в результате которых утверждены ГКЗ СССР в районе Металлплощадки эксплуатационные запасы подземных вод в количестве 67 тыс.м³/сут, оценены прогнозные запасы на Елыкаевском, Силинском, Смолинском участках. Этой же партией проведены гидрогеологические съемки для подготовки к изданию гидрогеологической карты масштаба 1:200000.

С 1968 г изучением режима подземных вод на территории г. Кемерово занимается Кемеровский трест инженерно-строительных изысканий. До 1978 г. сети режимных скважин оборудовались лишь на промплощадках: 43 скважины на территории п/о «Азот»; 27 – на территории НПО «Карболит»; 17 – на территории ОАО «КОКС»; 12 скважин – на заводе «Химволокно»; 15 – на комбинате шелковых тканей. По всем вышеперечисленным

площадкам составлены отчеты, в которых дан анализ режима подземных вод, их химического состава и агрессивности, за период изысканий сделан качественный анализ причин источников подтопления территории.

В 1978 г. по заданию коммунального хозяйства г. Кемерово было пробурено и оборудовано в пределах селитебной застройки 100 режимных скважин. Режимные наблюдения по сети скважин проводились в период 1978-80 гг. В это же время тематической группой отдела гидрогеологии трестом «КузбассТИСИС» был проведен сбор и систематизация геолого-гидрогеологической информации по территории г. Кемерово. В результате был составлен отчет [7] в который вошли гидрогеологическая карта масштаба 1:10000, карты глубин залегания, минерализации и химического состава подземных вод масштаба 1:10000, карта четвертичных отложений масштаба 1:10000, гидрогеологические и инженерно-геологические разрезы.

В 1985-1986 гг. на основании технического задания ПИ Гипрокоммунстрой пробурено и оборудовано 59 режимных скважин, проведен двухлетний цикл наблюдений, собраны и систематизированы материалы исследований прошлых лет и в результате выпущена работа по разработке схемы инженерной защиты г. Кемерово от подтопления [3].

Инженерно-геологическая изученность территории г. Кемерово началось с 1930 г. в связи с началом интенсивного промышленного и гражданского строительства. С 1930 по 1941 гг. изыскания проводились на отдельных строительных площадках различными организациями из европейской части СССР (Ростов-на-Дону, Москва, Санкт-Петербург и др.).

В 1935-38 гг. были проведены инженерно-геологические исследования Правотомской площадки Кемеровского района для промышленного строительства. Материалы по инженерной геологии левобережья р. Томи в 1948 г. были обобщены в виде отчета Нифонтовым Ф.П. Красноярской гидрогеологической партией ПГО «ЗапСибГеология» в 1961-62 гг. выполнена инженерно-геологическая съемка масштаба 1:25000 площадок на севере Кузбасса, в том числе Суховский, расположенной на юго-восточной окраине г. Кемерово в излучине р. Томи. В отчете освещено геологическое строение, геоморфология, литология участка с подробным описанием на глубину 8-10 м, общие гидрогеологические условия территории, отчет содержит инженерно-геологическую карту участка.

С 1962 г по 1963 гг. изучением инженерно-геологических условий территории г. Кемерово занимался специализированный изыскательский отдел при институте

«Кемеровогражданпроект». В это же время на территории шахт и шахтовых поселков изыскания выполнялись изыскательской группой института «Сибгипрошахт».

В 1963 г. в г. Кемерово был создан трест КузбассТИСИЗ, который со временем приобрел функции территориальной организации по инженерным изысканиям для строительства. По фондовым инженерно-геологическим материалам КузбассТИСИЗа и других проектно-изыскательских организации группой систематизации треста в 1975г. была составлена инженерно-геологическая карта г. Кемерово масштаба 1:100000 [4] площадью 150 км², охватывающая исключительно застроенную территорию. За период работы треста (с 1963 года) на территории г. Кемерово выполнено около 1000 испытаний грунтов натурными и эталонными сваями.

Красноярский ПромстройНИИпроект собрал и обобщил все испытания грунтов сваями. В результате этой работы в 1983 г. был выпущен ВСН 67-08-42-88 (5).

Таким образом, на основании вышеизложенного можно заключить, что геолого-гидрогеологические и инженерно-геологические условия территории г.Кемерово изучены с достаточной степенью детальности на участках с капитальной промышленной и селитебной застройкой. Менее полно изучены районы частной застройки и слабо изучены незастроенные окраины города.

1.4 Геологическое строение района работ

1.4.1 Стратиграфия

Геологическое строение г. Кемерово определяется расположением его в северо-западной части Кузнецкого передового прогиба в зоне сочленения со структурами Томь-Колыванской складчатой области (рисунок 1.4).

Самыми древними являются отложения турнейского яруса нижнего отдела каменноугольной системы, представленные серыми, темно-серыми известняками, окварцованными, окремненными песчаниками, доломитами. Мощность их 400-500 м. Выше по разрезу вскрываются зеленые, голубовато-зеленые серые, зеленовато-серые разнотермные кварц-полевошпатовые песчаники с пропластками кремнистых известняков и хлоритовых сланцев, серые и темно-серые крупнокристаллические и сильно опесчаненные известняки и редко известковистые алевролит визейского яруса нижнего отдела каменноугольной системы. Мощность их 350-400 м.

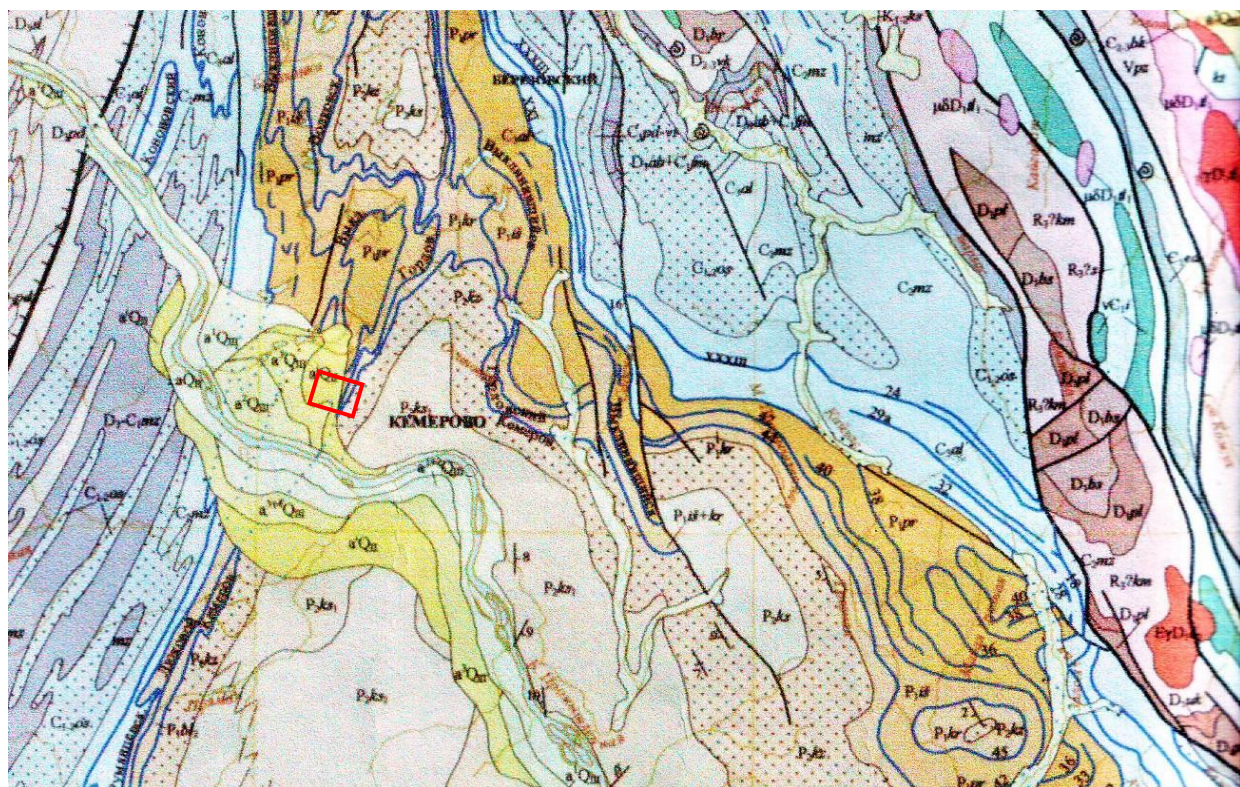


Рисунок 1.4 – Схема расположения структурно-геологических зон

 Участок работ

Мощная угленосная толща Кузбасса начинается с отложений острогской подсерии нижнего-среднего отделов каменноугольной системы (C_{1-2} OS), залегающих трансгрессивно, но без видимого углового несогласия на визейских отложениях. Сложена подсерия в низах разреза конгломератами, выше желтовато-зеленоватыми песчаниками, переслаивающимися с серыми алевритами, аргиллитами, прослоями углистых аргиллитов и каменных углей. Венчается разрез толщ так называемых «строительных кварцевых песчаников» от грубозернистых и конгломератовидных в основании до мелкозернистых и алевритистых в кровле. Общая мощность отложений 600-650 м.

На отложениях острогской подсерии согласно с постепенным входом залегают чередующиеся мелкозернистые песчаники на кремнисто-известковистом цементе, аргиллиты и алевриты, углистые сланцы с пластами углей рабочей мощности, нижнебалахонской подсерии среднего-верхнего отделов каменноугольной системы общей мощностью 1200-1300 м.

Пермскую систему в районе составляют отложения верхнебалахонской подсерии нижнего отдела, кузнецкой и ильинской подсерии верхнего отдела.

Отложения верхнебалахонской подсерии залегают согласно на отложениях нижнебалахонской подсерии и представлены ритмичночередующимися пачками светлосерых, полимиктовых, реже аркозовых, мелко зернистых песчаников мощностью

50-80м, алевролитов, аргиллитов, углистых аргиллитов и каменных углей рабочей мощности. Общая мощность отложений 1150-1600м.

Нижняя граница Кузнецкой подсерии условно проводится по пласту крупногалечникового конгломерата мощностью 6,0м, верхняя – по слою алевролита. Сложена она песчаниками, алеровлитами, гравелитами, конгломератами. В целом для отложений подсерии характерна зеленовато-серая окраска полимиктовый, кварц-полевошпатовый состав обломочного материала, полное отсутствие углей и углистых аргиллитов. Мощность отложений 900-1000 м.

Отложения Ильинской подсерии залегают согласно на породах кузнецкой подсерии и представлены дельтовой фацией – «красноярскими песчаниками» – однообразной толщей серых, мелко и среднезернистых полимиктовых, слоистых, реже массивных трещиноватых песчаников на глинистом карбонатном цементе. Мощность их 1200- 1600 м.

В пермский-четвертичный период проходило интенсивное выветривание каменноугольных-пермских отложений с образованием коры выветривания мощностью до 100-110 м. Слабая сохранность коры, объясняется тем, что Кузнецкий бассейн, представлял собой приподнятую равнину с развитой речной сетью. Такая обстановка способствовала размыву образовавшейся коры выветривания. Поэтому мощность элювиальных отложений коры (структурный элювий) незначительна до 10-15 м. На отдельных участках данные отложения вообще отсутствуют. Представлены они, в основном, суглинками, супесью с дресвяным и щебенистым грунтом, дресвяным, щебенистым.

1.4.2 Геология четвертичных отложений

Залегают на очень неровном рельефе размытой поверхности, выше охарактеризованных отложений морской терригенно-карбонатной лагунно-континентальной, терригенно-угленосной формаций практически повсеместно залегают образования четвертичной системы/

Самыми древними являются ниже-среднечетвертичные аллювиальные отложения 5 надпойменной террасы, выделяющиеся на правобережье р. Томи в 0,4-0,5 км ниже коммунального моста в г. Кемерово и между п.Боровым и с.Верхне-Томским. В рельефе 5 терраса выражена слабо, границы ее нечеткие.

Представлены отложения бурыми, серовато-желтыми, серыми, синевато- и зеленовато-серыми суглинками, глинами, песками гравийно-галечниковыми отложениями. Состав галечника разнообразный – кварц, изверженные, осадочные и

метаморфические породы. Размер галек до 10 см, окатанность средняя и хорошая. Мощность галечников 1-5 м мощность аллювия 10-15 м, совместно с покровными 20-30 м.

Нижне-среднечетвертичные озерно-аллювиальные отложения кедровской свиты выделяются как отложения древних логов и мелких речных долин. Они откартированы вдоль пологих правобережных склонов р.р. Крутой, Чесноковки, Люсуса, Осинówki и др., левобережных склонов р.Камышной, Б.Камышной. Представлены они серыми, темно-серыми, синевато-серыми, бурыми часто иловатыми суглинками, супесями, песками, в основании перед песчано-галечниковыми отложениями общей мощностью до 40 м. Залегают они обычно с глубоким врезом на палеозойских породах как правило, к этим отложениям приурочены современные долины рек и логов, что свидетельствует об унаследованном характере развития последних.

Среднечетвертичные аллювиальные отложения IV-ой надпойменной террасы прослеживаются в виде непрерывной полосы шириной до 3-4 км на левобережье и правобережье (в районе с. Верхне Томского) р. Томи. В строении террасы принимают участие суглинки, погребенные почвы в виде плотных суглинков, глин, илы, линзы песков общей мощностью до 45-60 м.

Верхнечетвертичные отложения III надпойменной террасы выделяются на левобережье р. Томи в районе п.Металлплощадки, Центральном районе г.Кемерово. В основании террасы залегают галечники, разнозернистые, гравелистые пески мощностью до 9-10 м, выше суглинки и глины мощностью до 30 м.

Верхнечетвертичные аллювиальные отложения II надпойменной террасы широко развиты как на левобережье, так и на правобережье р.Томи. Отложения террасы представлены галечниками, желтовато-серыми, серыми и бурыми суглинками, синевато-серыми иловатыми суглинками полимиктовыми песками, супесями.

Покровные нерасчлененные элювиальные и делювиальные верхнечетвертичные - современные отложения развиты практически повсеместно перекрывая сплошным чехлом водоразделы, их склоны и террасы, отсутствуя лишь на I надпойменной и пойменной террасах, рек. Представлены они бурыми, палево-желтыми лессовидными, карбонатизированными суглинками, нередко с погребенными почвами, в основании с щебенкой подстилающих пород. Эти отложения перекрывают темно-бурые суглинки, супеси, глины, реже дресвяно-щебенистые грунты распространенные преимущественно на склоновых участках водоразделов. Мощность их от 0,5 до 15,0м.

Аллювиальные верхнечетвертичные-современные отложения I-ой надпойменной террасы выделяются на левобережье р.Томи в районе с.Мозжуха-Кемерово, с-з Суховский, Металлплощадка. Мощность аллювия 10-28 м. Пойменная фация

представлена иловатыми бурыми, серыми суглинками, иловатыми, супесями, с прослоями песков, русловая гравийно-галечниковыми грунтами, нередко с включениями валунов, с прослоями песков.

Покровные верхнечетвертичные-современные отложения развиты на большей части г. Кемерово, плащеобразно перекрывая все более древние, образования второй, третьей, четвертой и пятой надпойменных террас р. Томи.

Представлены они лессовидными светло-бурыми суглинками, реже супесями. Характеризуются столбчатой отдельностью, высокой пористостью, часто просадочные. Мощность их от 0,5 до 15 м.

Современные аллювиальные отложения пойменных террас имеют повсеместное распространение в долинах всех рек. Залегают они преимущественно на отложениях палеозоя, реже подстилаются уцелевшими от размыва верхнечетвертичными озерно-аллювиальными и аллювиальными отложениями.

Разрез пойменной террасы р. Томи, сложен фациально невыдержанными по площади и глубине иловатыми суглинками, супесями песками, илами, торфами, в основании галечниковыми, валунно-галечниковыми, гравийно-галечниковыми, рыхлыми грунтами. Мощность пойменной фации 7-10, русловой до 5-6 м.

Террасовые отложения мелких рек представлены, в основном, пойменной фацией – иловатыми суглинками, супесями заторфованными; в основании дресвяно-щебенистыми, реже галечниковыми грунтами с суглинисто-супесчаными заполнителем. Общая мощность отложений 3-10м.

1.4.3 Тектоника

В структурном плане в районе выделяются Топкинская зона глубоких линейных складок. Томь-Колыванской складчатой области, переходная, Кемеровская зона мелких сжатых линейных складок и зона пологих брахискладок. Основной пликативной структурой района является Кемеровская синклиналь, входящая в зону пологих брахискладок. Образовалась она благодаря активным тектоническим подвижкам угленосных отложений на северо-восточной окраине Кузбасса, в то время как западное крыло ее, расположенное в пределах структур платформенного типа, играло роль упора. Общее простирание оси ее – северо-западное, с погружением к югу. Восточное, более пологое крыло простирается по среднему азимуту 160-170 м с падением 15-40°, осложнено небольшими пологими складками. Западное крыло имеет простирание 15-30°; падение 35-50°.

Развитие пликативных форм сопровождалось образованием дизъюнктивных нарушений, локального и регионального характера. Большинство их относится к типу взбросов, переходящих по простиранию в надвиги и наоборот.

Наиболее крупными региональными дизъюнктивами типа надвигов и взбросов являются Боровушкинский взброс и Главный надвиг. Первый простирается в СВ направлении и представляет собой крупную зону Амплитуда 1600-1700м, плоскость сместителя наклонена на запад под углом 50-60°. Главный надвиг прослеживается восточнее Боровушинского взброса от поля шахты Ягуновская на юге до Бирюлинских участков на севере. Главный надвиг имеет северо-северо восточное простирание с углом падения смесителя 35-60°, амплитуда 750-950 м. Тектоническая схема Кемеровского района приведена на рисунке 1.5.

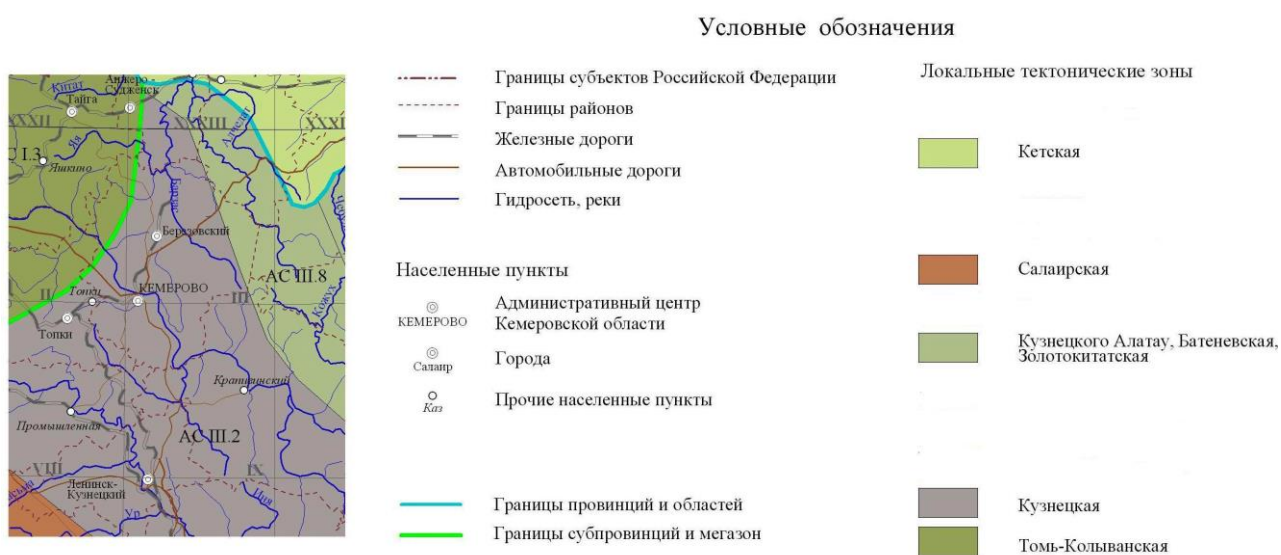


Рисунок 1.5 – Схема тектонического районирования Кемеровского района

1.4.4. Неотектоника

Формирование основных структур района завершилось в герцинскую фазу тектогенеза. Начиная с конца мезозоя и по настоящее время север Кузнецкой котловины и Колывань-Томская возвышенность представляли слабоприподнятую денудационную равнину с отдельными мелкосопочными возвышенностями, испытывая слабое стабильное тектоническое вздымание. Наиболее активное проявление тектонических движений происходило в миоцен-нижнечетвертичное время. Когда север Кузнецкой котловины представлял наиболее расчлененную часть Кузнецко-Салаирского, Томь-Колыванского пенеплена. К этому времени относится формирование современной речной сети. Со среднечетвертичного времени в связи с общим похолоданием начинается новая стадия экзогенного преобразования рельефа.

В условиях затухания тектонических движений формируются в основном эрозионно-аккумулятивные, реже эоловые формы рельефа. В конце среднечетвертичного времени начинается эпоха потепления, интенсивное врезание, частично уничтожившее сформированные верхние террасовые комплексы. В верхнечетвертичное – современное время продолжается ослабление тектонических движений и формирование эрозионно-аккумулятивных форм рельефа.

Современные тектонические движения в районе проявляются в сейсмичности 6 баллов и являются отражением более активных движений на юге Кузбасса (г.Новокузнецк), где последние 100 лет зафиксировано 3 землетрясения с бальностью 6-7. Последнее землетрясение было в 1966 году.

1.4.5 Полезные ископаемые

Уголь является главным полезным ископаемым района. На территории Кузбасса расположен Кузнецкий каменноугольный бассейн. Кондиционные запасы каменного угля в Кузбассе составляют 693 млрд.т., из них 207 млрд.т. – коксующихся углей.

В районе имеется месторождение каменного угля – Барзасское месторождение сапропелитовых углей-барзаситов (барзасская рогожка). Из сапропелитовых углей возможно получать нефтепродукты, например, битум. Проведено детальное изучение месторождения, разведанные запасы составляют 30 млн. т, угли залегают от 50 до 200 м, главный пласт Основной имеет запасы до 20 млн. т. Сапропелитовые угли Барзасского месторождения самые ценные в России по углеводородному составу. Также в районе имеются запасы строительных материалов (глин, известняков, мергелей, песчаников, песчано-гравийного материала) и подземных вод (минеральных, питьевых и технических), проявлениями и пунктами минерализации меди, свинца, цинка, ртути, золота гидротермального генезиса и аллювиальными россыпями золота. Промышленное значение имеют месторождения строительных материалов и подземных вод. Первые широко используются для строительства, вторые – для бальнеологических целей, питьевого и технического водоснабжения [13].

1.5. Гидрогеологические условия

По условиям залегания, формирования подземных вод, стратиграфической принадлежности в исследованном районе выделяется слабопроницаемые локальные слабоводоносные горизонты в покровных делювиально-аллювиальных, делювиально-элювиальных отложениях и водоносные зоны трещиноватости в органогенных, терригенных, угленосных, сцементированных отложениях пермокарбона, в региональном плане представляющие единую обводненную систему.

Слабопроницаемые локально водоносные горизонты в верхнечетвертичных – современных делювиально-аллювиальных, аллювиальных отложениях залегают первыми от поверхности, единого выдержанного горизонта не образуют.

В естественных условиях (вне застройки) водоносные горизонты формируются на водоразделе и делювиальных склонах рек Осиновки, Б.Промышленная правобережья р.Томи, где относительными водупорами служат более плотные аллювиальные озерно-аллювиальные суглинки, глины, сильновыветрелые закольматированные аргиллиты, алевролиты, реже песчаники, а также подпорный (напорный) уровень подстилающих водоносных горизонтов, зон трещиноватости.

В зоне застройки водоносные горизонты формируются в период строительного освоения и последующей эксплуатации объектов в результате изменения структуры водного баланса в сторону увеличения его приходной части, на первом этапе на локальных участках дополнительного питания образуются куполовидные поднятия, которые в дальнейшем либо сливаются в локальный горизонт, при изменении структуры водного баланса в сторону уменьшения рассасываются.

Водовмещающими породами являются покровные лессовидные и аллювиальные суглинки с коэффициентами фильтрации 0,04-0,06 м/сут, супеси, прослойки песков с коэффициентами фильтрации 0,2-2 м/сут. Залегают они на глубине от 0,5 до 18 м, мощность их 1,5-15м. Абсолютные отметки уровней 180-225 м. Зона аэрации представлена лессовидными суглинками с коэффициентом фильтрации 0,050-0,065 м/сут.

Химический состав подземных вод неоднороден. Фоновый состав вод хлоридно-гидрокарбонатный, хлоридно-гидрокарбонатно-кальциевый. Фоновая минерализация подземных вод 0,1-0,5 г/дм³, рН-6,5-8,0. Определенной закономерности распространения типов вод по площади не выявляется. Кроме основных компонентов в водах присутствует двух- и трехвалентное железо, нитраты, нитриты, аммиак и другие продукты растворения и инфильтрации промышленных и хозяйственных отходов.

По режимным наблюдениям резко выраженного сезонного изменения катионного и анионного состава не наблюдается. В ряде случаев происходит увеличение минерализации, окисляемости по Кубелю, возрастает содержание азотсодержащих компонентов.

По содержанию сульфатов, хлоридов, водородному показателю в зоне застройки подземные воды среднеагрессивные к металлическим конструкциям. Агрессивность-островная, на большей части селитебной застройки и незастроенной территории воды неагрессивны к металлам и бетонам.

Водоносные зоны трещиноватости верхнепермских отложений (P_2) выделяются в различной степени дислоцированных, трещиноватых переслаивающихся, фациально не выдержанных песчаниках, алевролитах, конгломератах, сланцах, известняках, реже каменных углях, аргиллитах. Особенностью их является резкая неоднородность фильтрационных свойств по площади и в разрезе, которая в основном обусловливается закономерностями развития эффективной трещиноватости.

Здесь наряду с основной тектонической трещиноватостью дополнительно формируется трещиноватость бокового и данного отпора и в результате восходящей фильтрации более интенсивно идут процессы выщелачивания и суффозии притрещинных зон. К областям питания, склонам долин, водоразделам эффективная трещиноватость закономерно уменьшается, достигая минимума на региональном водоразделе реки Томь. В разрезе максимальная эффективная трещиноватость развита до глубины 80-130м. В этом интервале расходометрией выделяется 2-4 относительно изолированные друг от друга обводненные трещинные зоны средней мощностью 3-5м, приуроченные к одной или нескольким литологическим разностям и связанные трещинами регионального плана в единую обводненную систему.

Преобладающее развитие в районе имеет водоносная зона трещиноватости верхнепермских безугольных отложений ильинской подсерии, выполняющих ядро Кемеровской синклинали – зоны пологих брахискладок.

Водовмещающими являются отдельные обводненные трещинные зоны в трещиноватых т.н. «красноярских песчаниках» реже алевролитах и аргиллитах, залегающих на глубинах от 2-5 м исследуемой территории (коренной склон).

Глубина залегания уровней подземных вод изменяется от 30-50 м на водоразделах до +2 – +5 м на пойменных террасах.

Подземные воды напорные. Величина напора зависит от глубины залегания обводненных зон. Водообильность по площади тесно связана с геоморфологией.

Максимальная водообильность отмечается в поймах р.Томи и ее притоков (Люскус, Каменушка), I, II надпойменных террасах в их прибрежной части. Удельные дебиты скважин здесь 0,55-42,5 л/сек, дебиты до 124,0 л/сек, коэффициент водопроницаемости 300-500 м²/сут. К высоким террасам, коренному склону водообильность закономерно снижаются. Удельные дебиты скважин составляют 0,02-0,16 л/сек, до 1,7 л/сек в логах, коэффициент водопроницаемости 5-10 м²/сут на водоразделах, коэффициент пьезопроводности в среднем равен 5-10 м²/сут. В разрезе наиболее обводнены первые от поверхности обводненные зоны залегающие на глубине до 50-60 м.

Питание подземных вод местное инфильтрационное. Разгрузка их осуществляется в долинах в водовмещающие породы вышележающих аллювиальных горизонтов, реже непосредственно в р. Томь и ее притоки через родниковый сток. Взаимосвязь подземных вод с вышележающими горизонтами несовершенная, но достаточно четко выраженная.

По фоновому химическому составу воды гидрокарбонатно-кальциево-натриевые, гидрокарбонатно-натриево-кальциевые с минерализацией 0,1-0,8 г/дм³, жесткость 3-8 мг/экв/л.

Подземные воды широко используются для технического и хозяйственно-питьевого водоснабжения промышленных объектов и населения Кировского, Заводского и Рудничного районов г.Кемерово. Дебиты одиночных и групповых водозаборов составляют 25-9160 м³/сут. Большая их часть работает не на полную мощность.

Источниками формирования эксплуатационных запасов подземных вод являются естественные ресурсы и привлекаемые путем перетекания из вышележающих горизонтов, комплексов, запасы.

В целом, и эксплуатация подземных вод и шахтный водоотлив не приводит к существенному снижению уровней подземных вод и региональному развитию воронки депрессии. В перспективе подземные воды возможно использовать только для технических целей.

Степень подверженности подземных вод загрязнению. Степень загрязнения подземных вод, а также подтопления ими территории исследуемой территории жилого района Лесная поляна определяется чувствительностью природной геологической среды к внешнему воздействию, ее запасам устойчивости по отношению к инженерной нагрузке, степени загрязнения окружающей среды в целом (поверхности земли, почвы, атмосферы, атмосферных осадков, поверхностных вод), экологическая обстановка сказывается на всех компонентах природной среды в т.ч. и на загрязнении подземных вод.

Загрязнение подземных вод в значительной степени обусловлено их низкой природной защищенностью. Территории относится к 1 и 2 категории защищенности.

Воды зоны трещиноватости на крутых склонах, в поймах относятся к категории незащищенных.

Грунтовые воды при загрязнении характеризуется разнообразным составом, для них характерна различная минерализация, часто превышающая 1 г/дм³.

На прилегающих сельскохозяйственных территориях, граничащих с исследуемым районом, известны единичные случаи загрязнения аммонием и нитратами, максимальные концентрации азотосодержащих веществ фиксируется на территории промплощадки ПО «Азот» $\text{NH}_4 - 130 \text{ мг/дм}^3$, $\text{NO}_2 - 15 \text{ мг/дм}^3$, $\text{NO}_3 - 204 \text{ мг/дм}^3$.

Вследствие неполноты химических анализов воды сведения по другим показателем загрязнения отсутствует. Ориентировочными показателями загрязнения подземных вод микроэлементами могут быть ореолы повышенного, аномального содержания Pb Zn Cu Hg As, Au Mn F, выявленные при изучении техногенного загрязнения почв районов г. Кемерово (Туманова, 1985 г.). Ореолы аномального содержания элементов образуют обычно комплексные техногенные аномалии, фиксирующие основные источники загрязнения окружающей среды.

Водоносные зоны трещиноватости в общем менее загрязнены по сравнению с водами четвертичных отложений. Изменение качества вод связано в основном с ухудшением микробиологических и органолептических показателей, с повышением содержания, микрокомпонентов и специфических веществ, характерных для промышленного и сельскохозяйственного загрязнения.

Наиболее неблагоприятная обстановка сложилась в северо-западной части г. Кемерово и на прилегающей к ней сельскохозяйственной территории, где в водах водоносных зон трещиноватости каменноугольных и ниже-пермских отложений отмечается наличие (мг/дм³) NH_4 до 106; Fe до 12,9; As до 0,07; Mg до 0,3; нефтепродуктов до 0,4-2,3; фенолов до 0,06; аминов до 0,38; формальдигида до 0,065 и капролоктама до 0,9; мутность до 30-65; запах 2-4; вкус 3 балла; цветность до 25-50 (водозаборные скважины ПО «Азот», Камышинского и Кемеровской ПТФ, п. Пригородный, д. Улус-Мозжуха и др.).

Загрязнение вызвано, по всей видимости, как расположенными здесь химическими и промышленными предприятиями, так и сельскохозяйственными объектами.

Повышенное содержание свинца до 0,036-0,14 мг/дм³ отмечалось по ряду скважин в долине р. Томи, при разведке подземных вод зон трещиноватости верхнепермских отложений ильинской подсерии для водоснабжения г. Кемерово (7), что можно объяснить загрязнением области питания выхлопными газами автотранспорта вдоль автомагистрали.

В целом, изученность гидрохимической обстановки не соответствует той сложной экологической обстановке, в которой находится г. Кемерово.

1.6 Геологические процессы и явления

На исследуемой территории наблюдаются такие физико-геологические процессы и явления, как речная эрозия, развитая на незадернованных склонах речных долин. Наиболее подвержена р. Осиновка, а так же незадернованный правый берег р. Томь. Здесь же наблюдается выветривание горных пород и осыпи, особенно прогрессирующие в районе Правой гавани и пионерлагерей вблизи д. Журавли (в 5 км южнее жилого района).

Наиболее негативное влияние на инженерно-геологическую обстановку оказывают техногенные процессы, связанные с подтоплением. Повышение уровня подземных вод приводит к уменьшению зоны аэрации, увеличению влажности подвальных помещений и первых этажей зданий, подтоплению фундаментов и подвалов.

Много деформаций зданий и сооружений на естественном основании особенно в первый год строительства возникает в результате морозной пучинистости грунтов из-за их промораживания в котлованах под фундаментами. Грунты подвергаются пучинистости при глубине залегания уровня грунтовых вод до 2-3 м от поверхности земли или поверхности дна котлована. Если учитывать процесс подтопления, то практически все грунты являются пучинистыми. Проектные организации учитывают этот фактор, но деформации все-таки происходят, как правило, из-за ошибок в строительной технологии производства работ.

Величина абсолютной величины морозного пучения зависит от очень многих факторов (суровости зимы, продолжительности промораживания, литологии грунта, глубины уровня воды, высоты снежного покрова и прочее).

1.7 Общая инженерно-геологическая характеристика района

Трестом «КузбассТИСиЗ» по заданию городского управления архитектуры и градостроительства г. Кемерово с 1989-1992 гг. выполнены комплексные инженерные изыскания для составления инженерно-геологической карты г. Кемерово масштаба 1:10000. Площадь изысканий составила – 400 км².

Целевым назначением работ являлась оценка инженерно-геологических и гидрогеологических условий строительства и выдача рекомендаций по использованию территории на стадии генплана.

Территория строительства нового жилого района Лесная Поляна в г. Кемерово, балы изучена и отражена на карте, в качестве района перспективной застройки, и

расположена на водоразделе коренного склона, где кровля элювиальных образований весьма неоднородна по степени выветривания, что в свою очередь определяет глубину залегания опорного горизонта для свай (от 5 до 20м и более).

Критерием для выделения соподчиненных таксономических единиц: районов, подрайонов, участков являются соответственно: геоморфологические признаки и условия строительства на сваях и на естественных основаниях.

На инженерно-геологической карте города выделено 2 района, приуроченные к пойме местных водотоков и коренному склону. Районы являются наиболее крупными таксономическими единицами и показаны на карте цветовой гаммой.

В связи с тем, что в настоящее время, большинство зданий и сооружений строится на свайных фундаментах, то определяющим принципам выделения подрайонов являются условия сооружения именно свайных фундаментов. Подрайоны выделены по глубине залегания опорного горизонта для свай-стоек. Определена длина свай (от поверхности земли до кровли опорного горизонта), соответствующие 5 м, 5-10 м, 10-15 м, 15-20 м, более 20 м. Подрайоны обозначены буквенными заглавными индексами: А, Б, В, Г, Д.

Участки выделены по несущей способности грунтов для зданий на естественном основании и практически представляют карту грунтов активной зоны на глубине 2-5 м. Участки обозначены буквенными индексами (а, б, в, г, д, е, ж), которые указывают на литологический тип грунтов и классифицируют их по показателю упругости, модулю деформации (E МПа), и расчетному сопротивлению грунтов (R_0 кПа). На карте грунты показаны условными обозначениями, принятыми для г. Кемерово.

Заключение

В данном проекте были рассмотрены инженерно-геологические условия площадки строительства двухэтажного здания детского сада. Описаны географические, климатические и геологические условия района работ, изучены инженерно-геологические условия участка, выявлены наиболее опасные геологические процессы, такие как сейсмическая активность и подтопление территории.

Определены виды проектируемых работ и разработан план и методика проведения инженерно-геологических исследований для стадии рабочей документации, обеспечивающих получение достоверных данных, необходимых для проектирования. На данном участке, по фондовым материалам, выделены 3 ИГЭ, определена сфера взаимодействия сооружения с геологической средой и составлена расчетная схема.

На участке проводились топографо-геодезические, буровые работы, инженерно-геологическое опробование, полевые опытные исследования, лабораторные и камеральные работы. Исследования производятся по методике, регламентированной нормативно-техническими документами.

Работы на исследуемом участке планируется выполнить в течение 78 дней. Сметная стоимость инженерно-геологических изысканий составила семьсот восемьдесят тысяч шестьсот двадцать девять рублей.