

**Министерство образования 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 ГИГЭ

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ/РАБОТА**

| Тема работы                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Инженерно-геологические условия участка и проект изысканий под строительство жилого дома<br/>по ул. Кирова в г. Новокузнецке Кемеровской области</b> |

УДК 624.131.3:69.059.1(571.17)

Студент

| Группа | ФИО                                  | Подпись | Дата |
|--------|--------------------------------------|---------|------|
| 3-2100 | <b>Райфегерст Татьяна Викторовна</b> |         |      |

Руководитель

| Должность         | ФИО          | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|-------------------|--------------|---------------------------|---------|------|
| Ст. преподаватель | А.В. Леонова |                           |         |      |

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Геология»

| Должность | ФИО           | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|-----------|---------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент    | А.К. Полиенко | Д.Г.-М.Н.                 |         |      |

По разделу «Бурение»

| Должность         | ФИО           | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|-------------------|---------------|---------------------------|---------|------|
| Ст. преподаватель | В.П. Шестеров |                           |         |      |

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

| Должность | ФИО          | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|-----------|--------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент    | В.Б. Романюк | К.Э.Н.                    |         |      |

По разделу «Социальная ответственность»

| Должность        | ФИО           | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|------------------|---------------|---------------------------|---------|------|
| Ст.преподаватель | Н.А. Алексеев |                           |         |      |

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

| Зав. кафедрой | ФИО         | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|---------------|-------------|---------------------------|---------|------|
| Зав. кафедрой | Н.В. Гусева | К.Г.-М.Н.                 |         |      |

Томск – 2016 г.

| Код<br>результата                   | Результат обучения<br>(выпускник должен быть готов)                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Профессиональные компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| P1                                  | <b><u>Фундаментальные знания:</u></b> Применять базовые и специальные математические, естественнонаучные, гуманитарные, социально-экономические и технические знания в междисциплинарном контексте для решения комплексных инженерных проблем                                                                                          |
| P2                                  | <b><u>Инженерный анализ:</u></b> Ставить и решать задачи комплексного инженерного анализа в области поисков, геолого-экономической оценки и подготовки к эксплуатации месторождений полезных ископаемых с использованием современных аналитических методов и моделей.                                                                  |
| P3                                  | <b><u>Инженерное проектирование:</u></b> Выполнять комплексные инженерные проекты технических объектов, систем и процессов в области прикладной геологии с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.                                                                                                       |
| P4                                  | <b><u>Исследования:</u></b> Проводить исследования при решении комплексных инженерных проблем в области прикладной геологии, включая прогнозирование и моделирование природных процессов и явлений, постановку эксперимента, анализ и интерпретацию данных.                                                                            |
| P5                                  | <b><u>Инженерная практика:</u></b> Создавать, выбирать и применять необходимые ресурсы и методы, современные технические и IT средства при реализации геологических, геофизических, геохимических, эколого-геологических работ с учетом возможных ограничений.                                                                         |
| P6                                  | <b><u>Специализация и ориентация на рынок труда:</u></b> Демонстрировать компетенции, связанные с поисками и разведкой подземных вод и инженерно-геологическими изысканиями                                                                                                                                                            |
| <b>Универсальные компетенции</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| P7                                  | <b><u>Проектный и финансовый менеджмент:</u></b> Использовать базовые и специальные знания проектного и финансового менеджмента, в том числе менеджмента рисков и изменений для управления комплексной инженерной деятельностью.                                                                                                       |
| P8                                  | <b><u>Коммуникации:</u></b> Осуществлять эффективные коммуникации в профессиональной среде и обществе, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты деятельности                                                                                                                                                     |
| P9                                  | <b><u>Индивидуальная и командная работа:</u></b> Эффективно работать индивидуально и в качестве члена или лидера команды, в том числе междисциплинарной, с делением ответственности и полномочий при решении комплексных инженерных проблем.                                                                                           |
| P10                                 | <b><u>Профессиональная этика:</u></b> Демонстрировать личную ответственность, приверженность и готовность следовать нормам профессиональной этики и правилам ведения комплексной инженерной деятельности                                                                                                                               |
| P11                                 | <b><u>Социальная ответственность:</u></b> Вести комплексную инженерную деятельность с учетом социальных, правовых, экологических и культурных аспектов, вопросов охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности, нести социальную ответственность за принимаемые решения, осознавать необходимость обеспечения устойчивого развития. |
| P12                                 | <b><u>Образование в течение всей жизни:</u></b> Осознавать необходимость и демонстрировать способность к самостоятельному обучению и непрерывному профессиональному совершенствованию.                                                                                                                                                 |

**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)      (ФИО)

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

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

Студенту:

| Группа | ФИО                           |
|--------|-------------------------------|
| 3-2100 | Райфегерст Татьяна Викторовна |

Тема работы:

|                                                                                                                                                     |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>Инженерно-геологические условия участка и проект изысканий под строительство жилого дома по ул. Кирова в г. Новокузнецке Кемеровской области</b> |                    |
| Утверждена приказом директора (дата, номер)                                                                                                         | 28.01.2016 № 462/с |

|                                          |            |
|------------------------------------------|------------|
| Срок сдачи студентом выполненной работы: | 29.05.2016 |
|------------------------------------------|------------|

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Исходные данные к работе</b><br><i>(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.).</i>        | Материалы изысканий ООО «ЮжКузбассТИСИЗ», нормативная, методическая, учебная и научная литература.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b><br><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 жилого 5-ти этажного здания. 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.             |
| <b>Перечень графического материала</b><br>(с точным указанием обязательных чертежей) | 1. Геологическая карта. Алтае-Саянская серия.<br>2. Карта инженерно-геологических условий. Инженерно-геологический разрез по линии I-I.<br>3. Расчетная схема основания сооружения.<br>4. Определение степени пучинистости грунта.<br>5. Геолого-технический наряд на бурение инженерно-геологической скважины. |

### **Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы**

(с указанием разделов)

| Раздел                                                          | Консультант   |
|-----------------------------------------------------------------|---------------|
| Геология                                                        | А.К. Полиенко |
| Бурение                                                         | В.П. Шестеров |
| Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение | В.Б. Романюк  |
| Социальная ответственность                                      | Н.А. Алексеев |

|                                                                                                 |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b> | 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       |
|--------|----------------|---------|------------|
| З-2100 | Т.В Райфегерст |         | 01.03.2016 |

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

|               |                                      |
|---------------|--------------------------------------|
| Группа        | ФИО                                  |
| <b>З-2100</b> | <b>Райфегерст Татьяна Викторовна</b> |

|                     |                            |                           |                                                                              |
|---------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Институт            | Природных ресурсов         | Кафедра                   | ГИГЭ                                                                         |
| Уровень образования | Дипломированный специалист | Направление/специальность | 130302 «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания» |

### Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. Характеристика объекта исследования и области его применения</p> | <p><i>Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения)</li> <li>- опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы)</li> <li>- негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу)</li> <li>- чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера)</li> </ul> |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>1. Производственная безопасность</b></p>         | <p><i>1.1 Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой;</li> <li>- действие фактора на организм человека;</li> <li>- приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ);</li> <li>- предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства)</li> </ul> <p><i>1.2 Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды в следующей последовательности</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- механические опасности (источники, средства защиты);</li> <li>- термические опасности (источники, средства защиты);</li> <li>- электробезопасность;</li> <li>- пожаровзрыво безопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)</li> </ul> |
| <p><b>2. Экологическая безопасность</b></p>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- защита селитебной зоны</li> <li>- анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);</li> <li>- анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);</li> <li>- анализ воздействия объекта на литосферу (отходы);</li> <li>- предложить мероприятия по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p><b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- перечень возможных ЧС на объекте;</li> <li>- выбор наиболее типичной ЧС;</li> <li>- разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;</li> <li>- разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                       |                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                       | - разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий                                                                                                                     |
| <b>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности</b> | - специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;<br>- организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. |
| <b>Перечень расчетного или графического материала</b>                 |                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Расчетные задания</b>                                              | - расчет необходимого воздухообмена<br>- расчет освещения в помещении                                                                                                                                  |

|                                                             |                   |
|-------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b> | <b>01.03.2016</b> |
|-------------------------------------------------------------|-------------------|

**Задание выдал консультант:**

| Должность     | ФИО           | Ученая степень, звание | Подпись | Дата       |
|---------------|---------------|------------------------|---------|------------|
| преподаватель | Н.А. Алексеев |                        |         | 01.03.2016 |

**Задание принял к исполнению студент:**

| Группа | ФИО                           | Подпись | Дата       |
|--------|-------------------------------|---------|------------|
| 3-2100 | Райфегерст Татьяна Викторовна |         | 01.03.2016 |

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА

### «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Студенту:

|               |                               |
|---------------|-------------------------------|
| <b>Группа</b> | <b>ФИО</b>                    |
| 3-2100        | Райфегерст Татьяна Викторовна |

|                            |                            |                      |                                                                              |
|----------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Институт</b>            | <b>Природных ресурсов</b>  | <b>Кафедра</b>       | <b>ГИГЭ</b>                                                                  |
| <b>Уровень образования</b> | дипломированный специалист | <b>специальность</b> | 130302 «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания» |

|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:</b>                                         |                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i> | Рассчитать сметную стоимость проектируемых работ на инженерно-геологические изыскания                                                                                                                                                          |
| 2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>                                                                                           | Нормы расхода материалов, тарифные ставки заработной платы рабочих, нормы амортизационных отчислений, нормы времени на выполнение операций в ходе инженерно-геологических изыскания. Справочник базовых цен на инженерно-геологические работы. |
| 3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>                                  | Ставка налога на прибыль 20 %;<br>Страховые взносы 30%;<br>Налог на добавленную стоимость 18%                                                                                                                                                  |
| <b>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:</b>                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>   | Свод видов и объемов работ на инженерно-геологические изыскания                                                                                                                                                                                |
| 2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>                                                                          | Расчет трудоемкости работ и сметной стоимости проектируемых работ на инженерно-геологические изыскания                                                                                                                                         |
| 3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>          | Сформировать календарный план выполнения работ на инженерно-геологические изыскания                                                                                                                                                            |
| <b>Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):</b>                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1. <i>Организационная структура управления организацией</i><br>2. <i>Линейный календарный график выполнения работ</i>                       |                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                             |            |
|-------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b> | 01.03.2016 |
|-------------------------------------------------------------|------------|

**Задание выдал консультант:**

|                  |              |                               |                |             |
|------------------|--------------|-------------------------------|----------------|-------------|
| <b>Должность</b> | <b>ФИО</b>   | <b>Ученая степень, звание</b> | <b>Подпись</b> | <b>Дата</b> |
| доцент           | Романюк В.Б. | к.э.н                         |                | 01.03.2016  |

**Задание принял к исполнению студент:**

|               |                               |                |             |
|---------------|-------------------------------|----------------|-------------|
| <b>Группа</b> | <b>ФИО</b>                    | <b>Подпись</b> | <b>Дата</b> |
| 3-2100        | Райфегерст Татьяна Викторовна |                | 01.03.2016  |

## Реферат

Дипломный проект состоит из 142 с., 23 рис., 27 табл., 60 источников, 5 листов графического материала.

Объектом исследования являются инженерно-геологические условия участка под строительство жилого дома по ул. Кирова (г. Новокузнецка).

Цель проекта – изучение геологических, гидрогеологических, геоморфологических и тектонических условий участка; изучение состава, состояния и свойств грунтов, геологических и инженерно-геологических процессов и явлений, а также прогноз возможного изменения инженерно-геологических условий в сфере взаимодействия проектируемого сооружения с геологической средой; обоснование оптимальных видов работ, их объёмов и методики изысканий для получения достоверности инженерно-геологической информации.

В процессе работы проводились анализ и обобщение литературных сведений и фактического материала инженерно-геологических изысканий, предоставленных ООО «ЮжКузбассТИСИЗ».

В проекте обоснованы необходимые виды и объёмы работ (полевые, лабораторные и камеральные), а также составлена смета на их выполнение.

Текст дипломного проекта выполнен в текстовом редакторе Microsoft Word 2010, рисунки и графические приложения выполнены в программе CREDO, AutoCAD 2016, при построении таблиц использован офисный пакет Laboratory.Ex, Microsoft Excel 2010.



## Содержание

|       |                                                                                                                       |     |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|       | Введение                                                                                                              | 11  |
| 1     | ОБЩАЯ ЧАСТЬ. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА                                                                   | 12  |
| 1.1   | Географическое и административное положение                                                                           | 12  |
| 1.2   | Физико-географические условия                                                                                         | 13  |
| 1.3   | Геологическая, гидрогеологическая и инженерно-геологическая изученность района                                        | 16  |
| 1.4   | Геологическое строение района работ                                                                                   | 20  |
| 1.4.1 | Стратиграфия                                                                                                          | 20  |
| 1.4.2 | Тектоника                                                                                                             | 23  |
| 1.4.3 | Полезные ископаемые                                                                                                   | 27  |
| 1.5   | Гидрогеологические условия                                                                                            | 31  |
| 1.6   | Геологические процессы и явления                                                                                      | 34  |
| 2     | СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТКА ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ                                 | 36  |
| 2.1   | Рельеф участка                                                                                                        | 36  |
| 2.2   | Состав и условия залегания грунтов и закономерности их изменчивости                                                   | 36  |
| 2.3   | Физико-механические свойства грунтов                                                                                  | 37  |
| 2.3.1 | Характеристика физико-механических свойств и закономерности их пространственной изменчивости                          | 37  |
| 2.3.2 | Выделение инженерно-геологических элементов                                                                           | 38  |
| 2.3.3 | Нормативные и расчетные показатели свойств инженерно-геологических элементов                                          | 45  |
| 2.4   | Гидрогеологические условия                                                                                            | 47  |
| 2.5   | Геологические и инженерно-геологические процессы                                                                      | 48  |
| 2.6   | Пучинистость грунтов                                                                                                  | 49  |
| 2.7   | Оценка категории сложности инженерно-геологических условий участка                                                    | 54  |
| 2.8   | Прогноз изменения инженерно-геологических условий участка в процессе изысканий, строительства и эксплуатации          | 56  |
| 3     | ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ. ПРОЕКТ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ НА УЧАСТКЕ                                                  | 58  |
|       | Определение сферы взаимодействия сооружений с геологической средой и расчетной схемы основания.                       | 62  |
| 3.1   | Конкретные задачи изысканий                                                                                           |     |
| 3.2   | Обоснование видов и объемов работ                                                                                     | 65  |
| 3.3   | Методика проектируемых работ                                                                                          | 70  |
| 3.4   | Социальная и экологическая ответственность при проведении инженерно-геологических работ под строительство жилого дома | 96  |
| 3.4.1 | Социальная ответственность                                                                                            | 96  |
| 3.4.2 | Анализ опасных производственных факторов и мероприятия по их устранению                                               | 98  |
| 3.4.3 | Анализ вредных производственных факторов и мероприятия по их устранению                                               | 104 |

|       |                                                                                                                                               |     |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.4.4 | Экологическая безопасность                                                                                                                    | 118 |
| 3.4.5 | Безопасность в чрезвычайных ситуациях                                                                                                         | 120 |
| 3.4.6 | Пожарная и взрывная безопасность                                                                                                              | 121 |
| 3.4.7 | Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и социального характера                                                                      | 124 |
| 4     | ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ                                                                               | 127 |
| 4.1   | Организационная структура управления и основные направления деятельности ООО «ЮжКузбассТИСИЗ»                                                 | 127 |
| 4.2   | Техническое задание на производство инженерно-геологических изысканий, виды и объемы проектируемых работ на инженерно-геологические изыскания | 128 |
| 4.3   | Расчет трудоемкости работ и сметной стоимости проектируемых работ на инженерно-геологические изыскания                                        | 130 |
|       | Заключение                                                                                                                                    | 137 |
|       | Список литературы                                                                                                                             | 138 |

## **Введение**

Настоящая работа представляет собой проект инженерно-геологических исследований участка для строительства жилого дома в Кузнецком районе г.Новокузнецка.

Целью проектирования является изучение инженерно-геологических условий участка и разработка проекта инженерно-геологических изысканий под строительства проектируемого жилого дома 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 ООО «ЮжКузбассТИСИЗ», а также нормативная и справочная литература.

## 1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

### ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА

#### 1.1 Географическое и административное положение

Исследуемая площадка под строительство жилого дома находится в Кузнецком районе г. Новокузнецка. В геоморфологическом отношении она расположена на второй правобережной надпойменной террасе р. Томи [1].

На рисунке 1.1 представлена обзорная карта района работ.



Рисунок.1.1 – Обзорная карта района работ. Масштаб 1:3000000 [1]

**Новокузнецк** – крупный город в Кемеровской области России, административный центр Новокузнецкого муниципального района Кемеровской области, образует городской округ «город Новокузнецк». Это второй после Кемерово по количеству жителей, первый по площади и старейший город Кемеровской области. Расположен на юге Западной Сибири, на обоих берегах реки Томи, в южной части Кемеровской области. Новокузнецк – в России тридцатый по численности населения и второй из крупнейших, не являющихся центрами субъектов федерации; важный экономический, транспортный и культурный центр Сибири. Население – 550127 чел. (2015). Площадь города – 424 км<sup>2</sup>. Город является центром Новокузнецкой (Кузбасской) агломерации, население которой насчитывает более 1,3 млн. человек, она является 12-й по величине в стране.

Новокузнецк является одним из крупнейших металлургических и угледобывающих центров страны [3]. Развита металлургическая, химическая, энергетическая и другие отрасли промышленности; животноводство, земледелие, овощеводство, индустриальное агрохозяйственное производство (животноводческие комплексы, птицефабрики). Территория обладает густой сетью автомобильных, развитой сетью железных дорог [1].

## **1.2 Физико-географические условия**

### **1.2.1 Рельеф**

Кемеровская область расположена на юго-востоке Западной Сибири, занимая отроги Алтая и Саян. Большая разность высот поверхности определяет разнообразие природных условий. Наивысшая точка – голец Верхний Зуб на границе с Республикой Хакасия поднимается на 2178 м, наименьшая – 78 м над уровнем моря лежит в долине реки Томи на границе с Томской областью. По рельефу территория области делится на равнинную (северная часть), предгорные и горные районы (Кузнецкий

Алатау (на востоке), Салаирский кряж (на западе), Горная Шория (на юге), межгорную Кузнецкую котловину[1].

### **1.2.2 Гидрографическая сеть**

По характеру водного режима все водотоки относятся к рекам с явно выраженным весенне-летним половодьем и паводками в тёплое время года. Основной фазой водного режима является весеннее половодье, в период которого проходит до 80 % годового стока.

Половодье характеризуется резким подъёмом уровней в результате интенсивного таяния снега на водосборе. Продолжительность половодья 40-45 дней. После прохождения половодья устанавливается летне-осенняя межень, которая иногда прерывается дождевыми паводками. Дождевые паводки значительно меньше весеннего половодья. Низшие уровни периода летне-осенней межени наблюдаются в июле-октябре месяцев. В зимний период низшие уровни наблюдаются в феврале-марте месяцев. Ледостав происходит в первых числах ноября.

Минерализация воды в реках 0,2-0,5 г/л, по химическому составу поверхностные воды гидрокарбонатные кальциевые, в небольших количествах в них присутствуют сульфаты, хлориды, натрий, магний [1].

### **1.2.3 Климат**

Новокузнецк характеризуется резко континентальным климатом со значительными годовыми и суточными колебаниями температур. Это обусловлено не только региональным положением района внутри азиатского континента, но и его приуроченностью к зоне сочленения Кузнецкой котловины с горными сооружениями Кузнецкого Алатау, Горной Шории и Салаира. Существенное влияние на климат Новокузнецка также оказывает пространственная ориентировка основных геоморфологических элементов, в первую очередь – речных долин и водоразделов: река Томь подходит к городу с юго-востока, затем течёт на запад в широтном направлении, а в центре города резко поворачивает на север, северо-восток; река Кондома подходит к городу с юга, с предгорий Горной Шории, а река Аба – с запада,

со стороны Салаирского края. Леса в окрестностях города входят в Алтае-Саянский горнотаёжный лесной район Южно-Сибирской лесной зоны.

Среднегодовая температура воздуха составляет +2,1 °С. В среднем насчитывается 280 солнечных дней в году. Средняя продолжительность безморозного периода – 123 дня. Город расположен в зоне достаточного увлажнения: в среднем выпадает около 600 мм осадков, причём около 450 мм приходится на тёплый период. Продолжительность снежного покрова около 160 дней. Средняя глубина промерзания почвы на территории города составляет около 190 см. Среднесуточная температура воздуха опускается ниже нуля в среднем 27 октября, на два дня позже, чем в Кемерово. Последний зимний день приходится на 6 апреля – на три дня раньше, чем в столице Кузбасса, то есть зима продолжается 163 дня. Лето достаточно влажное и тёплое, но короткое – на 10 дней короче календарного. Средняя продолжительность климатического лета (с периодом среднесуточных температур выше +15<sup>0</sup>С) составляет 82 дня.[1]

Данные по температуре представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Изменение температуры за 2014 год [1].

| Показатель              | Янв.  | Фев.  | Март  | Апр.  | Май  | Июнь | Июль | Авг. | Сен. | Окт. | Нояб. | Дек.  | Год   |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Абсолютный максимум, °С | 4,2   | 7,2   | 18,3  | 28,5  | 34,8 | 35   | 36   | 35,9 | 31   | 24,3 | 15,1  | 7,3   | 36,0  |
| Средний максимум, °С    | -11,1 | -8    | -0,7  | 8,5   | 18,3 | 22,7 | 24,8 | 22,7 | 15,9 | 7,9  | -3    | -9,1  | 7,4   |
| Средняя температура, °С | -15,2 | -13   | -5,9  | 2,8   | 11,5 | 16,4 | 18,8 | 16,4 | 9,9  | 2,9  | -6,7  | -13,2 | 2,1   |
| Средний минимум, °С     | -18,5 | -16,7 | -10   | -1,8  | 5,8  | 11,1 | 13,7 | 11,2 | 5,3  | -0,6 | -9,5  | -16,5 | -2,2  |
| Абсолютный минимум, °С  | -47,7 | -42,2 | -33,9 | -26,1 | -8,9 | -1,4 | 2,2  | 0,2  | -6,1 | -23  | -37,7 | -40   | -47,7 |
| Норма осадков, мм       | 24    | 18    | 16    | 26    | 38   | 54   | 69   | 56   | 36   | 42   | 38    | 30    | 447   |

Начинается лето в среднем в тот же день, что и в северной столице области – 4 июня, последний день летнего периода приходится на 24 августа [13]. Преобладающее направление ветров южное и юго-западное. Среднегодовая скорость ветров – 2,3 м/сек. В то же время повторяемость штилевой погоды составляет 25 % [1].

#### **1.2.4 Растительность**

Большое разнообразие природных условий находит яркое отражение в многообразии растительного покрова Кемеровской области.

Климатически зональной является лесостепь. Леса занимают в целом более половины территории области, ими покрыто 5,9 млн. га или 62% от общей площади (данные на октябрь 2014 г.). Основные лесообразующие породы – сосна, ель, пихта, кедровые сосны (кедр), берёза, осина – занимают в сумме 99,2% лесопокрытых земель. Остальные породы (лиственница, липа, тополя, ивы и пр.) имеют незначительное распространение. Средний возраст насаждений лесного фонда – 74 года. Характерной чертой лесов является их редкостойность, что объясняется не только почвенно-грунтовыми и климатическими особенностями, но в определенной степени и хозяйственной деятельностью человека. Травянистая растительность представлена в условиях области степями, лугами и торфяными болотами.

*Почвы* – черноземные, большие площади чернозема занимают левобережье Томи. Обладают высоким естественным плодородием, обогащены азотом, калием, фосфором [1].

#### **1.3 Инженерно-геологическая, геологическая и гидрогеологическая изученность района**

Район работ в инженерно-геологическом и гидрогеологическом отношении изучен хорошо.

*Инженерно-геологическая изученность:* В 30-х годах XX-го века большое количество инженерно-геологических исследований проведено на строительных площадках промышленных объектов и городов Кузбасса, под строительство гидротехнических и железнодорожных сооружений в Кемеровской области. Результаты исследований, выполнявшихся ЗСГУ совместно с Сибгипротрансом в 1938-1939 гг., освещены в печати (М.И.Кучин, 1938) [1].



В конце 40-х годов значительные инженерно-геологические исследования выполнены трестом Кузбассуглегеология в Ленинск-Кузнецком и Томь-Усинском угленосных районах [2].

В начале 60-х годов по заданию Гипрогора с целью составления Генеральной схемы перепланировки городов Кузбасса ЗСГУ были произведены крупномасштабные инженерно-геологические съемки, охватившие районы крупных городов Кузбасса.

Первая обзорная инженерно-геологическая карта территории Кемеровской области была составлена ЗСГУ в 1963-1967 гг. для Кемеровской области сотрудниками ВСЕГИНГЕО составлены среднемасштабные инженерно-геологические карты. При подготовке тома инженерно-геологическая карта 1964 г. существенно дополнена и уточнена[3].

*Геологическая изученность:* В 2006 г. силами ОАО «ЮжКузбассТИСИЗ» проводились инженерные изыскания для строительства узла оборотного водоснабжения для литейного агрегата «Wagstaff» в литейном отделении №2 (отчет шифр 702/25), в 2010 г. – для строительства очистных сооружений (отчет шифр 702/28-1), в 2011 г. – для строительства опытного участка электролизеров с обожженными анодами на силу тока 167кА в 10 корпусе электролиза (отчет шифр 702/29) [1].

В 2012 г. проводились изыскания под строительство групповой резервуарной установки сжиженных газов (отчет шифр 702/32). Площадка изысканий находилась в 15 м восточнее от площадки настоящих изысканий[2].

Геолого-литологический разрез площадки работ, по данным изысканий прошлых лет, выполненных ЮжКузбассТИСИЗ (отчет шифр 702/32) следующий:

- насыпной песчаный грунт мощностью до 1,9 м;
- насыпной суглинистый грунт мощностью до 1,9 м;
- суглинок аллювиальный мягко- и тугопластичный вскрытой мощностью

до 10,3 м.

На площадке на глубинах 2,5-3,0 м (абсолютные отметки 220,1-220,5 м) встречен водоносный горизонт, приуроченный к аллювиальным суглинкам [1].

*Гидрогеологическая изученность:* в результате гидрогеологических и инженерно-геологических исследований, начатых на территории Кемеровской области после Октябрьской революции, накоплен значительный материал, особенно по подземным водам. Материалы исследований последних лет ни разу не издавались и находятся преимущественно в фондах Западно-Сибирского геологического управления.

Строительство шахт и проектирование крупной металлургической промышленности в Кузнецком бассейне уже в первые послереволюционные годы вызвали необходимость решения вопросов гидрогеологии и инженерной геологии. Большой вклад в изучение подземных вод внес П.И.Бутов, опубликовавший в конце 20-х – начале 30-х годов ряд работ о гидрогеологических условиях отдельных угольных районов Кузбасса.

Бурное развитие промышленности и рост населения вызвали необходимость широкой постановки геологических, инженерно-геологических и гидрогеологических исследований. Ведущая роль в проведении этих работ на протяжении всех последующих лет принадлежит Западно-Сибирскому геологическому управлению (ЗСГУ) [3].

Гидрогеологическая съемка и картирование. В 30-х, а затем 40-х и начале 50-х годов гидрогеологические съемки различных масштабов в Кемеровской области проводились партиями ЗСГУ и частично треста Кузбассуглегеология с участием сотрудников Томского политехнического института. Они охватывали отдельные перспективные для строительства или разведки месторождений площади Кузбасса, Салаира, Колывань-Томской зоны, Горной Шории. Гидрогеологические карты, составленные в этот период, не отвечают современным требованиям, однако результаты первых региональных исследований и сейчас представляются ценными. Ими

выявлены основные закономерности распространения и формирования подземных вод. С 1965 г. в Кемеровской области начаты планомерные полистные среднемасштабные гидрогеологические съемки. По результатам их в комплексе с гидрогеологической съемкой составляется инженерно-геологическая карта того же масштаба [3].

Мелкомасштабные карты составлены в основном по материалам кадастра подземных вод. В 1943-1946 гг. для всей территории были составлены первые полистные гидрогеологические карты. В 1962 г. составлены обзорная гидрогеологическая карта Алтайского края и Кемеровской области и карты основных и первых от поверхности водоносных горизонтов для Степного Алтая и Чулымо-Енисейской впадины, использованные ВСЕГИНГЕО и ВСЕГЕИ для сводных карт СССР.

В 1963 г. в период широкого проведения разведочных работ на месторождениях подземных вод, впервые для Кемеровской области и Алтайского края ЗСГУ произведена региональная оценка ресурсов пресных подземных вод по методике ВСЕГИНГЕО.

В 1965 г. Центральным институтом курортологии для Прокопьевского санатория разведано Таловское месторождение торфа, отвечающего условиям лечебных грязей [3].

#### **1.4 Геологическое строение района работ**

Геологическое строение района работ приведено на геологической карте. За основу принята государственная геологическая карта масштаба 1:1000000 (алтае-саянская серия N-45). Используются, так же исследования прошлых лет.

##### **1.4.1 Стратиграфия**

В геологическом строении изученной территории принимают участие пермские, юрские, четвертичные отложения, слагающие три структурных этажа залегающих друг на друге с угловым несогласием.

В пределах исследованного района нижний структурный этаж сложена алевролитами, аргиллитами, песчаниками, каменными углями, конгломератами пермского возраста.

Средний структурный этаж сложен алевролитами, аргиллитами, песчаниками, каменными углями, гравелитами, конгломератами юрского возраста.

Верхний структурный этаж сложен песками, илами, мергелями, торфом, галечниками, суглинками четвертичного возраста.

## **ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА**

Палеозойская эратема представлена пермской системой

## **ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА**

В пределах исследованной территории пермские отложения представлены нижним и верхним отделами. Все пермские отложения собраны в косые складки, линия простираения направлена с северо-запада на юго-восток.

### **Нижний отдел**

Нижний отдел представлен Верхнебалахонской подсерией Балахонской серии.

#### **Верхнебалахонская подсерия**

Осадки верхнебалахонской подсерии( $P_{1bl}$ ) в пределах исследуемого района не выходят на поверхность и видны только в разрезе. Истинная мощность толщи составляет 650-850 м. В составе верхнебалахонской подсерии выделяются Промежуточная, Ишановская и Кемеровская свиты. Верхнебалахонская подсерия представлена алевролитами, аргиллитами, песчаниками, каменными углями, конгломератами.

### **Верхний отдел**

Верхний отдел представлен Кузнецкой, Ильинской и Ерунаковской подсериями Кольчугинской серии.

#### **Кузнецкая подсерия**

Осадки Кузнецкой подсерии ( $P_{2kz}$ ) обнажаются в юго-западной части исследуемого района. Истинная мощность толщи составляет 200-1100 м. Подсерия представлена алевролитами, песчаниками, аргиллитами, конгломератами, известково-сидеритовыми конкрециями, редко пропластками, у основания полимиктовыми валунными конгломератами.

#### Ильинская подсерия

Осадки Ильинской подсерии ( $P_{2il}$ ) обнажаются, в основном, в северо-западной и центральной частях исследуемого района. Истинная мощность толщи составляет 1500-5000 м. В составе ильинской подсерии выделяются Казанково-мариинская и Ускатская свиты. Подсерия представлена алевролитами, аргиллитами, песчаниками, каменными углями, конгломератами.

#### Ерунаковская подсерия

Осадки Ерунаковской подсерии ( $P_{2er}$ ) обнажаются в северо-восточной и центральной частях исследуемого района. Истинная мощность толщи составляет 2050-2580 м. В составе ерунаковской подсерии выделяются Ленинская, Грамотеинская, Тайлуганская свиты. Подсерия представлена алевролитами, редкими прослоями туфов, песчаниками, каменными углями.

### **МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА**

Мезозойская эратема представлена юрской системой

### **ЮРСКАЯ СИСТЕМА**

В пределах исследованной территории юрские отложения представлены нижним, нижним и средним нерасчлененным отделами.

#### **Нижний отдел**

Нижний отдел представлен Нижней подсерией Тарбаганской серии.

#### Нижняя подсерия

Осадки Нижней подсерией ( $J_{1tb_1}$ ) Тарбаганской серии обнажаются в юго-восточной и восточной частях исследуемого района. Истинная мощность толщи составляет, 530-1145 м. В составе нижней подсерии выделяются

осиновская, абашевская, распадская свиты. Подсерия представлена аргиллитами, прослоями сидеритов, редко алевролитов. Мощность свиты 700м.

Нижний средний отделы нерасчлененные.

Нижний-средний отделы представлены Верхней подсерией Тарбаганской серии.

Верхняя подсерия

Представлена толщей песчаников полимиктовых серых и зеленовато-серых, алевролитов, аргиллиты, гравелитов, конгломератов, бурых и каменных углей. Мощность толщи 450 м.

В составе верхней полсерии Тарбаганской серии выделяется терсюкская свита. Отложения подсерии обнажаются на западе район и согласно залегают на отложениях нижней подсерии Тарбаганской серии.

## **КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА**

Кайнозойская эратема представлена четвертичной системой

## **ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА**

В пределах исследованной территории юрские отложения представлены плейстоценом и голоценом.

### **Плейстоцен**

Плейстоцен представлен нижним и средним нерасчлененным звеном средним и верхним звеньями.

Нижнее и среднее звено

Нижнее и среднее звено представлено аллювием новоильинской надпойменной террасы ( $a_n Q_{I-II}$ ). Отложения широко распространены вдоль рек. Аллювий новоильинской надпойменной террасы сложен песками, илами, суглинками, в основании галечниками. Мощность отложений составляет 20-25 м.

Среднее звено

Среднее звено представлено аллювием ильинской надпойменной террасы ( $a^I Q_{II}$ ). Отложения широко распространены вдоль рек. Аллювий

ильинской надпойменной террасы сложен песками разной крупности, суглинками, галечниками. Мощность отложений составляет 10-16 м.

#### Верхнее звено

Верхнее звено представлено аллювиальными нерасчлененными отложениями I-IV надпойменных террас ( $aQ_{III}$ ). Отложения широко распространены вдоль рек. Аллювий I-IV надпойменных террас сложен галечниками, валунниками, песками, иловатыми суглинками, илами серыми и зеленовато-серыми, ископаемыми почвами. Мощность отложений составляет 10-30 м.

#### Голоцен

Голоцен ( $aQ_{II}$ ) представлен аллювиальными отложениями пойменных террас. Отложения широко распространены вдоль рек. Аллювий пойменных террас сложен песками, илами, мергелями, торфом. Мощность отложений составляет 5-20 м [3].

### 1.4.2 Тектоника

В геоморфологическом и геотектоническом плане Кузбасс расположен в пределах Кузнецкой котловины, окруженной с трёх сторон возвышенностями: Кузнецким Алатау, Горной Шорией, Салаиром (рис. 1.2).

Участок исследований структурно приурочено к северо-западному крылу Есаульской брахисинклинали, где углы падения пластов варьируют от 0-5° в донной части складки и до 30-35° на выходах угольных пластов.

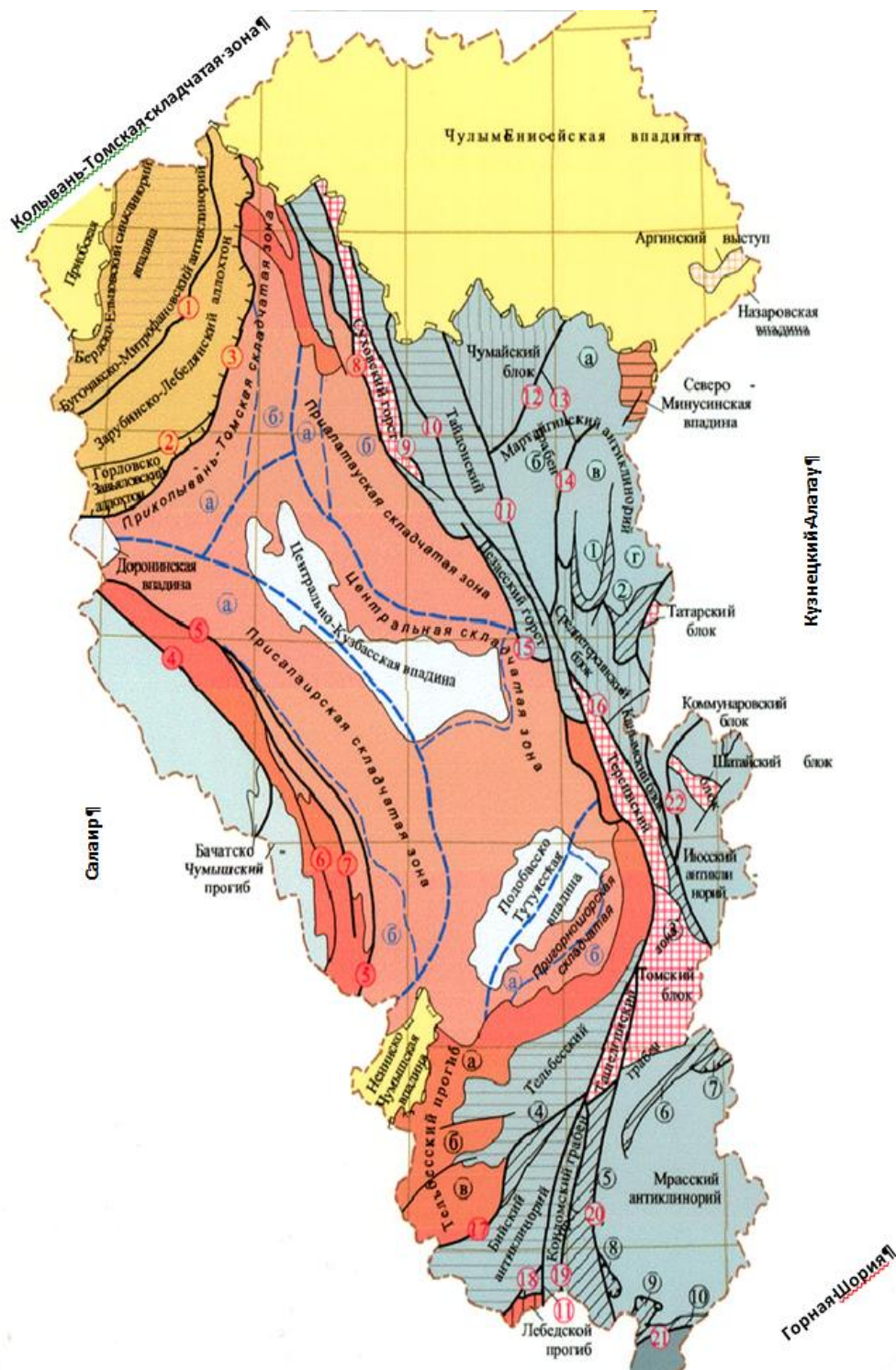
На юго-западе Есаульская брахисинклиналь через антиклинальный перегиб переходит в Антоновскую брахисинклиналь, а на северо-востоке через несколько менее выраженный антиклинальный перегиб в Кушеяковскую синклиналь.

Есаульская брахисинклиналь характеризуется слабым развитием пликативной тектоники. Большее развитие получила поперечная волнистость крыльев и днища складки.

В характере развития дизъюнктивной тектоники отмечаются некоторые особенности. Разведочными работами установлена

приуроченность подавляющей части выявленных дизъюнктивов к антиклинальным перегибам и прилегающим к ним площадям.

На рисунке 1.2 представлена схема тектонического районирования Кузнецкого бассейна [1].



Масштаб 1:3 000 000

Рисунок 1.2 – Схема тектонического районирования Кузнецкого бассейна (по В.Я. Коудельному и др., 1978)



## Условные обозначения:

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Западно-Сибирская мезозойско-кайнозойская плита (а),</b><br>Аргинский выступ палеозойского осования (б)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|  | <b>Обь-Зайсанская герцинская складчатая область</b><br>Колывань-Томская покровно-складчатая зона:<br><i>Горловско-Лебедянская (а), Новосибирская (б) подзоны</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|  | <b>Алтае-Саянская каледонская складчатая область</b><br><b>Мезазойские наложенные впадины</b><br><b>Герцинские наложенные прогибы</b><br>(среднепалеозойский (а) и позднепалеозойский (б) структурные ярусы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|  | <b>Кузнецкий прогиб:</b> Приколывань-Томская зона линейной и брахиформной складчатости (Титовско-Анжерская (а) и Кемеровская (б) подзоны); Присалаирская зона ленойной складчатости (Прокопьевская (а) и Ленинская (б) подзоны); Центральная зона брахискладок (Плотниковская (а) и Ерунаковская (б) подзоны); Приалатауская зона моноклиналей и куполовидный поднятий (Бирюлинская (а) и Крапивинская (б) подзоны); Пригорношорская зона моноклиналей и пологих складок (Усинская (а) и Чульжанская (б) подзоны). |
|  | <b>Минусинский прогиб</b> (Северо-Минусинская впадина)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|  | <b>Лебедской прогиб</b><br><b>Алтае-Саянская каледонская складчатая система</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|  | <b>Салаирская кладчатая зона</b> (раннекаледонский $C_1-O_1^1$ (а), позднекаледонский $O_1^2-S_2$ (б) структурные этажи)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|  | <b>Алтае-Кузнецкая каледонская складчатая система</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|  | <b>Баратаальско-Мартайгинская складчатая зона:</b><br><i>Бийская-Золотокитайская (а), Мрасско-Мартайгинская (б) складчатые подзоны, Чугунашско-Среднетерсинская фрагментированная покровно-складчатая подзона (в), офиолитовая структура хр. Бархатного (1), Среднетерсинская (2), Колтасская (3), Чугунашская (4), Александровская (5), Хайрюзинская (10 офиолитовые структуры), Ортонский (7), Кайбыньский (8), Кубезский (9) офиолитовые аллохтоны, Усть-Анзасская тектоническая пластина (6)</i>               |
|  | <b>Чумайско-Канымская фрагментальная складчатая зона</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|  | <b>Выступы позднерифейского основания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|  | <b>Алтае-Тувинская каледонская складчатая система</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|  | <b>Алтае-Северосаянская складчатая зона</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|  | <b>Разломы главные (а), прочие (б):</b> Буготакско-Митрофановский (1), Сухостреловский (2), Предсалаирский (4), Афонинско-Киселевский (5), Бачатский (6), Тырганский (7), Белоосиповский (8), Суховский (9), Тайдонский (10), Кзнецко-Алтайский (11), Кожуховский (12), Московский (13), Терсинско-Талановский (14), Пезасский (15), Терсинско-Абаканский (16), Бийско-Большереченский (17), Сийский (18), Каурчакско-Таензинский (19), Ташелгинско-Лебедской (20), Талонско-Адинский (21), Шипилинский (22)       |
|  | <b>Надвиги главные (а), прочие (б):</b> Томский (3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|  | <b>Тектонические ограничения аллохтонов</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|  | <b>Границы Западно-Сибирской плиты (а), структурных ярусов (б)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|  | <b>Границы складчатых зон (а), подзон (б) верхнепалеозойского (угленосного) структурного яруса Кузбасса</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

### 1.4.3 Полезные ископаемые

#### Горючие ископаемые

##### *Нефть и газ*

Все проявления нефти и ее производные (асфальтиты, жидкие, вязкие и твердые битумы) концентрируются в пределах Невской площади (более 600 проявлений), а также Крапивинско-Борисовской и Абашевской зон нефтегазонакопления Крапивинско-Абашевского нефтегазоносного района. Однако нефтепритоки этих проявлений незначительны – до 380 л в сутки (Борисовская антиклиналь). Перспективы обнаружения месторождений нефти связаны с Борисовской, Сыромолотненской, Нарыкской и другими купольными структурами Кузбасса, а также с зонами Салаирских и Томь-Колыванских надвигов.

Проявлений природного газа в Кузбассе значительно больше, чем нефтяных. Наиболее масштабные из них локализуются на Крапивинской, Борисовской, Сыромолотненской, Терсинской и Мрасской площадях. Газ установлен на разных горизонтах (до глубины 7 км) с дебитом до 40 000 м<sup>3</sup>/сутки.

Кузбасс богат метаном, связанным с каменным углем. По имеющимся оценкам объемы метана до глубины 1,8 км составляют около 14 % от его мировых ресурсов в углях и около 6 % от прогнозных ресурсов традиционного природного газа России. Прогнозные ресурсы метана в угольных пластах бассейна оцениваются в 12,81 трл. м<sup>3</sup> до отметки глубины 1 500 м.

#### Твердые горючие ископаемые

##### *Уголь каменный*

Общая площадь угленосных отложений Кузнецкого угольного бассейна (Кузбасса) составляет около 27 тыс. км<sup>2</sup>. Они охватывают интервал от серпуховского яруса  $C_1$  до татарского  $P_2$ , подразделяются (снизу вверх) на балахонскую  $C_1^3$ - $P_1$  и кольчугинскую  $P_2$  серии, отвечающие крупным

седиментационным циклам, содержат до 250 пластов и выдержанных прослоев каменного угля суммарной мощностью до 390 м

Ресурсы каменных углей Кузбасса составляют 396 млрд. т, подтвержденные запасы – 103,5 млрд. т. Из них 48% составляют коксующиеся (половина – особо ценные марки ГЖ, Ж, КЖ), 10 млрд. т – высококачественные энергетические угли (ТС, С, Т); четвертая часть запасов пригодна для открытой разработки.

Почти половина запасов сосредоточена в Ленинском и Ерунаковском геолого-экономических районах (по 18 млрд. т), значительными запасами обладают Томь-Усинский и Прокопьевско-Киселевский (по 7 млрд. т), Кондомский и Мрасский (по 4 млрд. т), Кемеровский и Байдаевский (по 3,3 млрд. т) и др. районы. В настоящее время промышленностью освоено 16% запасов. Ежегодная добыча угля в Кузбассе составляет 150 млн. т.[1]

#### *Уголь бурый*

Всего на площади известно четыре крупных, пять средних, пять малых месторождений и 12 проявлений бурого угля. Его наибольшие объемы сосредоточены в Канско-Ачинском бассейне.

На крупнейшем *Березовском месторождении* угли месторождения гумусовые, бурые, подгруппы 2БВ, малозольные (4-8%). В целом, угли месторождения – хорошее энергетическое и технологическое сырье. Золошлаковые отходы могут использоваться в цементном производстве. Из попутных полезных ископаемых, как и на других месторождениях, широко распространены сажистые угли (46 млн. т), перспективные для получения гуминовых удобрений.

Общие запасы месторождения, пригодные для открытых работ оценены в 18 млрд. т. На участке Березовском I с 1987 г. действует крупный промышленный разрез, проектная мощность которого составляет 55 млн. т. Уголь используется на первой Березовской ГРЭС и других электростанциях Сибири.

## Горнотехническое сырье

### *Цеолиты*

Практическую ценность имеет оруденение Восточно-Кузбасского цеолитового рудного района. Здесь, в среднем течении р. Томи, располагается *Пегасское месторождения*, в рамках которого цеолитоносные породы образуют пластовые залежи (1,5-5,1 м) среди терригенно-туфогенных отложений сосновской свиты Т<sub>1-2</sub>. Формирование цеолитоносных пород связывается с мелководными опресненными лагунами, сопряжено с периодами ослабления эффузивной деятельности.

## Строительные материалы

### *Глинистые породы*

В качестве глинистой составляющей клинкера при производстве цемента применяются покровные субаэральные глины и суглинки четвертичного возраста, с высокими силикатным и глиноземным модулями (месторождения Березовское, Краснохолмское и др.).

## Поделочные камни

### *Халцедоны, агаты*

Халцедоны типа ониксов, агатов, реже сардониксов и сердоликов широко распространены в триасовых базальтах мальцевской свиты Т<sub>1</sub> (абинская серия). Максимальные их скопления наблюдаются в верхнем течении р. Среднего Терсюка (Терсюкское месторождение). Согласно специализированной экспертизе халцедонового сырья Среднетерсюкской площади, проведенной лабораторией ГППП «Байкалкварцсамоцветы», его можно использовать частично (10-30%) как кондиционный ювелирно-поделочный материал, частично (70-85%) – как галтовочное и коллекционное сырье. Общее количество сортового сырья Среднетерсюкской площади оценено А.И. Юрьевым по категории Р<sub>1</sub> в 46 т, коллекционного и галтовочного – в 160 т. Гарантированы значительный прирост ресурсов и перевод их в запасы.

Из «продуктивных» базальтов халцедоны попадают в аллювий притоков Томи. В районе пос. Барзас в бортах Васильевского каменного карьера халцедоны отмечены среди раннедевонских базальтоидов, прорванных дайкой триасовых диабазов. Известны находки халцедона в аллювии рек Барзас, Кельбес, Золотой Китат.

#### *Поделочная окаменелая древесина*

Окаменевшая древесина, иногда в больших количествах, встречается в угленосных отложениях Кузбасса, накапливается в породных отвалах при разработке угольных месторождений. Особенно много ее в угольных разрезах юга Кузбасса. Наиболее высокие декоративные свойства имеют ограниченно развитые хорошо обрабатываемые темно-коричневые разности с концентрическим рисунком.

#### Прочие ископаемые

##### *Горелые породы (горельники)*

Горельники широко распространены на месторождениях каменного и бурого углей Кузнецкого угольного бассейна, характеризуются мощностью до 100 м, подразделяются на мягкие (с сопротивлением сжатию до 50 кг/см<sup>2</sup>), средней крепости (50-200 кг/см<sup>2</sup>) и крепкие (более 200 кг/см<sup>2</sup>). Мягкие разности используются для производства цемента, средние и крепкие – в качестве фильтров механической очистки воды, минеральной добавки для производства цемента и кирпича, бутового камня и щебня.

#### Подземные воды

##### *Минеральные лечебные воды*

Метановые содовые воды выявлены на Убинском, Беловском, Чертинском месторождениях угля.

Проявления метановых содовых вод Убинского, Беловского, Чертинского угольных месторождений приурочены к глубоким горизонтам, размещаются среди отложений ильинской и ерунаковской подсерий Р<sub>2</sub>. Воды щелочные (рН 8,2-8,8) с минерализацией от 2 до 9 г/дм<sup>3</sup>, согласно

предварительному заключению ТНIIИКиФ, соответствуют группе лечебных метановых разновидностей по ГОСТу АБП6 [3].

### **1.5 Гидрогеологические условия**

Гидрогеологические условия исследуемого района тесно взаимосвязаны с его геологическим строением, литологическим составом пород и условиями их залегания, с особенностями рельефа, а также во многом зависит от климатических особенностей региона.

Гидрогеологические исследования рассматриваемой территории проводились в общем комплексе разведочных работ в различные периоды и стадии разведки каменных углей Байдаевского месторождения.

Характеристика гидрогеологических условий участка дается с точки зрения обводнения горных пород в границах разработки. Основные факторы, влияющие на обводненность каменноугольных месторождений, это – рельеф местности, просачивание воды из поверхностных водотоков и водоемов, литологический состав угленосных и покровных отложений, степень трещиноватости горных пород, а также технология горных работ.

В геоморфологическом отношении участок занимает водораздел между реками Томь и Есаулка, изрезанный многочисленными долинами ручьёв и логов. Максимальные абсолютные высотные отметки рассматриваемого участка 405 м (абс.отм.) приурочены к средней части водораздела, минимальные – к долине реки Чернушка, где они составляют 220-225 м (абс.отм.).

По гидрогеологическому районированию район исследований приурочен к южной части Кузнецкого бассейна пластово-блоковых вод, а в его пределах к площадям распространения среднепермского водоносного комплекса ильинской подсерии ( $P_{2il}$ ) и средне-верхнепермского водоносного комплекса ерунаковской подсерии ( $P_{2-3er}$ ), в кровле которых на склонах и водоразделах залегают практически безводные верхнечетвертичные элювиально-делювиальные, ( $edQ_{III-IV}$ ) отложения. В долинах мелких речек и

логов картируются аллювиально-делювиальные отложения четвертичного возраста. С северо-западной стороны к участку примыкает полоса аллювиальных образований третьей надпойменной террасы р. Томи ( $a^3Q_{III}$ ).

**Подземные воды элювиально-делювиальных ( $edQ_{III-IV}$ ) и аллювиально-делювиальных ( $adQ_{III-IV}$ ) отложений четвертичного возраста.**

Элювиально-делювиальные отложения водоразделов и их склонов представлены лессовидными пылеватыми средними и тяжелыми суглинками мощностью 4-10 м. К ним приурочена верховодка, имеющая сезонный характер и локальное распространение. Верховодка чаще всего выражена на участках с замедленным поверхностным стоком, и режим ее зависит от интенсивности и величины выпадения атмосферных осадков и талых весенних вод. Глубина стояния верховодки 0,25-4,0 м, дебит не превышает 0,05 л/сек. В конце лета верховодка покровных суглинков исчезает, появляется только осенью или весной следующего года. Четвертичные отложения характеризуются низкими фильтрационными свойствами. Аллювиальные отложения мелких речек и логов, представлены суглинками буровато-коричневого, синевато-серого цвета мощностью до 5 м, иногда до 8-10 м. Аллювий пойменных частей заболочен и обводнен на всю мощность, как за счет инфильтрации в период половодья, так частично и за счет разгрузки подземных вод коренных отложений. Грунтовые воды аллювиальных отложений ручьев характеризуются слабой обводненностью.

Четвертичные отложения, развитые на шахтном поле, на эксплуатацию и угольных месторождений существенно не влияют. По опыту эксплуатации шахты «Полосухинская» при ведении горных работ на глубинах более 300 м, подземные воды аллювиальных отложений террасы р. Томи не будут участвовать в обводнении выработок.

## **Водоносный комплекс средне-верхнепермских отложений ерунаковской подсерии (P<sub>2-3er</sub>).**

Водовмещающие породы водоносного комплекса представлены переслаивающимися пластами песчаников, алевролитов, аргиллитов, каменных углей, наиболее обводненных в верхней зоне интенсивной трещиноватости, мощность которой колеблется от 40 до 75 м, редко до 120 м. Верхние горизонты подсерии содержат пачки песчаников к которым, в силу характера их трещиноватости (более открытые трещины), приурочены основные водоносные зоны. Несколько слабее песчаников обводнены пласты угля.

Подземные воды имеют напорно-безнапорный характер. В понижениях рельефа пьезометрические уровни устанавливаются выше дневной поверхности. В долинах мелких рек уровни могут достигать 1,5-2,0 м при значениях напоров 6-15 м. На водораздельных частях участка статические уровни устанавливаются на глубинах до 60 м.

Водообильность пород высокая, но неравномерная. В зоне активного водообмена удельные дебиты изменяются от 0,03 до 3,57 с. На изменение водообильности в разрезе накладывают отпечаток интенсивность трещиноватости и степень раскрытости трещин. Эта же зависимость тесно связана с распределением фильтрационных свойств по площади. Вследствие хорошей промытости трещин в местах разгрузки – долинах рек, ручьев, в логах наблюдаются повышенные значения коэффициента водопроводимости, достигая значения 100 м<sup>2</sup>/сут.

К водоразделам, по мере приближения к областям питания кольматация трещин усиливается и водообильность снижается. Если в нижних частях склонов удельные дебиты скважин составляют 0,01-0,25 л/с, то при приближении к водоразделам 0,0014-0,09 л/с, то есть уменьшаются на порядок. Коэффициент водопроводимости водораздельно-склонового пространства составляет 0,1-33 м<sup>3</sup>/сут.



С глубиной трещиноватость пород затухает и на глубинах более 100-120 м породы обладают слабыми водопрводящими свойствами. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,031 до 0,00003 л/с. Коэффициенты водопрводимости составляют единицы – тысячные доли м<sup>3</sup>/сут, остальные 50 % скважин при опробовании нижних интервалов показали дебиты близкие к нулю.

Коэффициент водопрводимости берется максимальный для зоны затухающей трещиноватости, который по скважине № 1399 составляет 0,9м<sup>3</sup>/сут. Коэффициент пьезопроводности по данным кустовой откачки из скважины № 1486 составил  $2,1 \cdot 10^4$  м<sup>3</sup>/сут.

Зоны тектонических нарушений в большинстве не отличаются по обводненности от окружающих ненарушенных пород [2].

## **1.6 Геологические процессы и явления**

На исследуемой территории развиты следующие геологические и инженерно-геологические процессы, которые тесно связаны между собой и могут оказывать отрицательное влияние на строительство и эксплуатацию зданий и сооружений: *подтопление территории, пучение, сейсмическая активность.*

### *Подтопление территории*

Питание грунтовых вод инфильтрационное, в основном за счет атмосферных осадков. Природные процессы подтопления оцениваются как опасные (прил. Б СНиП 22-01-95).

Территория подтоплена, уровень поверхностных вод залегает близко к поверхности. Категория опасности процессов подтопления по площади поражённости оценивается как опасная (прил. Б СНиП 22-01-95).

*Пучение.* На исследуемой территории широкое распространение получили процессы пучения. Более 75% участка проектируемого строительства сложено пучинистыми грунтами.

Природные процессы пучения оцениваются как весьма опасные (прил. Б СНиП 22-01-95).

В 2011 г. в районе корпуса № 10 электролиза (отчёт шифр 702/29 часть II) было проведено сейсмическое микрорайонирование, по результатам которого сейсмичность участка составляет 8 баллов.

Категория опасности землетрясений по СНиП 22-01-95 (приложение Б) оценивается, как весьма опасная [1].

### **Условия строительства на пучинистых грунтах.**

Основания, сложенные пучинистыми грунтами, должны проектироваться с учётом способности таких грунтов при сезонном или многолетнем промерзании увеличиваться в объёме, что сопровождается подъёмом поверхности грунта и развитием сил морозного пучения, действующих на фундаменты и другие конструкции сооружений. При последующем оттаивании пучинистого грунта происходит его осадка.

Степень морозопучинистости грунтов определяется с учетом вида грунта, абсолютного значения средней многолетней температуры воздуха за зимний период ( $M_t$  для г. Новокузнецк составляет 65,9), параметра  $R_f$  и относительной деформации морозного пучения ( $\epsilon_{fn}$ ) по формуле (6.31) и рис.6.9. СП 22.13330.2011 (без учета отметки планировки).

Категория опасности процессов морозного пучения оценивается как весьма опасная [СНиП 22-01-95].

Основания сооружений, должны проектироваться с учетом требований СНиП II-7-81\* и СП 22.13330.2011 (гл.6.6, 6.8 и 6.12).

Категория оценки сложности природных условий оценивается как сложная (СНиП 22-01-95).[2]

## Заключение

В дипломном проекте были рассмотрены инженерно-геологические условия района и составлен проект изысканий для строительства жилого здания. Проектируемые работы будут проводиться для получения инженерно-геологической информации, которая должна быть необходимой и достаточной для решения задач проектирования.

В процессе проектирования был сделан обзор, анализ и оценка ранее проведенных работ, на основе которых дана детальная характеристика природных условий изучаемой территории.

Дана детальная характеристика инженерно-геологических условий участка работ, построены графики изменчивости свойств по глубине, рассчитаны коэффициенты вариации. Для каждого инженерно-геологических элемента представлены нормативные и расчетные характеристики их физико-механических свойств.

Была определена сфера взаимодействия сооружений с геологической средой в соответствии с нормативной документацией и методической литературой. Запроектированы виды и объемы работ. Рассчитаны интервалы опробования и глубина горных выработок. Приведена методика проектируемых работ.

Работы на исследуемом участке планируется выполнить в течение 25 рабочих дней. Сметная стоимость работ составила 1120392,07 (один миллион сто двадцать тысяч триста девяносто два рубля 07 копеек) без НДС, т.к. организация работает по упрощённой системе налогообложения.