**Курсовой проект**

**по региональной инженерной геологии**

**на тему: «Проект инженерно-экологических исследований для оценки экологической ситуации района Раменское (Хрипанское поле)»**

# Оглавление

Введение

I. Общая часть

1. Характеристика подсистемы "Сооружение"

2. Характеристика подсистемы сферы взаимодействия

2.1. Орография

2.2. Климат

2.3. Инженерно-геологическое строение. Краткое описание сферы взаимодействия

2.3.1 Геоморфологические условия

2.3.2 Стратиграфия и литология

2.3.3 Гидрогеологические условия

2.3.4 Экзогенные геологические процессы

2.3.5 Физико-механические свойства пород

3. Оценка экологической ситуации территории ПТС1

4. Оценка естественной защищенности территории от проникновения

загрязнений

5. Задачи инженерно-экологических исследований

II. Проектная часть

1. Сбор, обработка и анализ опубликованных и фондовых материалов и данных о состоянии природной среды

2. Маршрутное обследование

3. Проходка горных выработок

4. Эколого-гидрогеологические исследования

5. Опробование почв и грунтов

6. Опробование атмосферного воздуха

7. Опробование и оценка загрязненности подземных вод

8. Радиационная съемка

9. Газогеохимическая съемка

10. Лабораторные исследования

11. Камеральные работы

Приложения

Список литературы

**Введение**

Целью данного курсового проекта является оценка экологической ситуации территории района Раменское (Хрипанское поле). Необходимо предложить комплекс методов для оценки современного экологического состояния территории и прогноза возможных изменений окружающей природной среды под влиянием антропогенной нагрузки с целью предотвращения, минимизации или ликвидации вредных и нежелательных экологических и связанных с ними социальных, экономических и других последствий и сохранения оптимальных условий жизни населения.

Курсовой проект состоит из общей и проектной части. В общей части будут рассматриваться природные условия территории, в специальной части будет производится определение и проектирование необходимых инженерно-экологических изысканий для оценки экологического состояния территории. Общий объем курсового проекта – 28 страниц. Также к ней прилагаются графические приложения: геологическая карта юго-восточной части Московской области М 1:50000 – приложение 1, схема расположения сооружений на территории нефтебазы – приложение 2, геологические разрезы – приложение 3, схема проектируемых инженерно-экологических изысканий – приложение 4, сводная таблица объемов работ – приложение 5.

Курсовой проект написан с использованием СНиП 11-102-97 "Инженерно-экологические изыскания для строительства".

# I. Общая часть

**1. Характеристика подсистемы "Сооружение"**

На исследуемой территории располагается нефтебаза по хранению светлых и темных нефтепродуктов, керосина, этилового и не этилового бензина, дизельного и других видов масел, дизельного топлива. Схема размещения сооружений на территории нефтебазы приведена на рисунке 1 (приложение 2).

По значимости, проводимые на нефтебазе операции, делятся на основные и вспомогательные.

К основным операциям относятся:

* прием нефтепродуктов, доставляемых на нефтебазу в железнодорожных вагонах, нефтеналивных судах, по магистральным нефтепроводам, автомобильным и воздушным транспортом и в мелкой таре (контейнерах, бочках);
* хранение нефтепродуктов в резервуарах и в тарных хранилищах;
* отгрузка больших партий нефтепродуктов и нефти по железной дороге, водным и трубопроводным транспортом;
* реализация малых количеств нефтепродуктов через автозаправочные станции, разливочные и тарные склады;
* затаривание нефтепродуктов в мелкую тару;
* регенерация масел;
* компаундирование (от англ. Compound – составной, смешанный, смешение) нефтепродуктов.

К вспомогательным операциям относятся:

* очистка и обезвоживание нефтепродуктов;
* изготовление и ремонт нефтяной тары;
* производство некоторых видов консистентных смазок и охлаждающих жидкостей;
* ремонт технологического оборудования, зданий и сооружений;
* эксплуатация энергетических установок и транспортных средств.

Объемы основных и вспомогательных операций зависят от категории нефтебазы и программы их производственной деятельности.

В целях организации четкого и бесперебойного проведения всех операций, а также из противопожарных соображений все объекты нефтебаз распределены по семи зонам.

Как видно технологический процесс на нефтебазах очень сложен и требует ответственного и тщательного подхода к его выполнению, чтобы предотвратить возникновение аварий, приводящих к серьезным экологическим последствиям. Самыми загрязняющими местами с точки зрения возникновения утечек и разлива нефтепродуктов являются краны, АСН для налива автоцистерн, насосная для темных нефтепродуктов и цистерны с различного вида топливом и маслами. Повышенные концентрации вредных паров сосредоточены преимущественно вокруг цистерн. Данные пары могут распространяться на 500 метров по направлению ветра от цистерн.

**2. Характеристика подсистемы сферы взаимодействия**

**2.1 Орография**

Исследуемая площадка находится в пределах 2-ой надпойменной террасы р. Москва. Поверхность площадки с общим уклоном в юго-западном направлении. Абсолютные отметки изменяются от 132,00 до 131,81 м.

Площадка находится на левобережье реки Москвы, расчлененной поперечными долинами рек второго порядка – левыми притоками Москвы-реки (Любуча и Быковка). Абсолютные высоты поверхности в пределах территории поднимаются от 105-110 м у русла реки Москвы до 140-160 м на водоразделах. Ширина русловой части реки Москвы изменяется от 130 до 250 м, глубина в фарватере до 5-7 м. На всем протяжении река имеет косы, отмели, острова. Уклон потока в среднем составляет 0,02 м/км, скорость течения 0,2 м/с. Среднегодовые расходы реки колеблются в больших пределах в зависимости от сезона. Меженный уровень реки 105,1 м. Максимальные повышения уровня достигают 7,44 м. Средний уровень реки 107-108 м.

В питании реки основную роль играют талые воды - 61%, летние ливневые воды - 12%, подземный сток - 27%. Река замерзает в середине ноября - конце декабря; подо льдом находится в среднем 145 дней. Толщина льда достигает 0,7 м в феврале.

Врезы рек второго порядка на левом берегу р. Москвы не превышают 7-10 м, на правом – достигают 10-20 м.

**2.2 Климат**

По климатическим условиям изучаемый район является типичным для средней полосы Европейской части России, с относительно холодной зимой и умеренно-теплым летом.

Многолетняя средняя годовая температура воздуха положительная и равна 4,1°. В годовом цикле месячные температуры воздуха изменяются от минус 10,2° (январь) до 18,1° (июль).

Самым теплым месяцем является июль с многолетней средней температурой воздуха 18,1°. Абсолютный максимум температур наблюдается в июле - августе и достигает 37,0-38,0.

Самым холодным месяцем является январь с абсолютным минимумом минус 42,0°

Продолжительность безморозного периода в среднем равна 141 дню, наименьшая 98 дням, а наибольшая 182 дням.

Устойчивый мороз наступает 24 ноября (средняя дата), а прекращение 10 марта.

Продолжительность устойчивого мороза равна 108 дням.

Многолетняя сумма осадков по данной территории составляет 572 мм (таблица 1). Большая часть осадков выпадает в теплое время года с апреля по октябрь и равно 408 мм.

Многолетние месячные суммы осадков за теплый период года колеблются в пределах от 30 до 79 мм.

Месячный максимум осадков, равный 84 мм, приходится на июль месяц, а минимум 42 мм - на апрель.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяц | I | II | III | V | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | II | I-III | V-X | Год |
| Осадки, мм | 47 | 47 | 47 | 42 | 56 | 1 | 84 | 78 | 64 | 8 | 55 | 5 | 251 | 453 | 704 |

Средняя высота снежного покрова равна 39 см, наибольшая 64 см и наименьшая 17 см.

Дата появления снежного покрова в среднем 3 ноября, самая ранняя – 1 октября, самая поздняя – 2 декабря.

Дата образования устойчивого снежного покрова 26 ноября (средняя дата), самая ранняя - 31 октября, а самая поздняя - 9 января.

Разрушение устойчивого снежного покрова в среднем приходится на 6 апреля, самая ранняя дата - 12 марта, а самая поздняя дата - 25 апреля.

Дата схода снежного покрова 11 апреля (средняя дата), самая ранняя - 23 марта, самая поздняя - 27 апреля.

Наибольшая декадная высота снежного покрова 5% обеспеченности по данной территории равняется 66 см.

Число дней со снежным покровом - 144.

Глубина промерзания пород в среднем составляет 1,4 м.

Преобладающее направление ветра в районе изменяется по сезонам года.

В зимнее время преобладают ветра юго-западного направления с повторяемостью 20%, а в летнее время года северо-западного направления с повторяемостью 22%.

Минимальная скорость ветра наблюдается в летнее время и составляет 2,8 м/с.

Многолетняя скорость ветра составляет 3,6 м/с.

Наибольшие скорости ветра наблюдаются зимой и в начале весны, а наименьшие летом.

Наибольшая скорость ветра повторяемостью 1 раз в 20 лет оценивается равной доле рассматриваемого района 24 м/с.

Наибольшее число дней с туманом 49. Среднее число дней с туманом составляет 31, а с метелью 30.

2.3 Инженерно-геологическое строение. Краткое описание сферы взаимодействия

2.3.1 Геоморфологические условия

В пределах территории района по долине р. Москвы проходит граница двух крупных геоморфологических районов: Мещерской зандровой низменной равнины и Москворецко-Окской полого-волнистой, морено-эрозионной равнины.

Большую центральную часть района занимает долина р. Москвы, в которую вложены более узкие долины ее притоков. Строение долины р. Москвы асимметрично. По ее бортам выделяется три надпойменных террасы и современная пойма. Долины рек второго порядка в нижних и средних течениях также несколько террасированы.

*1. Третья надпойменная терраса*

Прослеживается по берегам р. Москвы, полосой протяженностью около 30 км и шириной до 4-5 км. Большая часть территории слабо расчленена верховьями мелких рек.

Поверхность III террасы характеризуется абсолютными отметками 135-149 м. Рельеф поверхности ровный, со слабым наклоном к р. Москве.

*2. Вторая надпойменная терраса*

Прослеживается почти непрерывной полосой по берегам р. Москвы и пахры. Ширина ее изменяется от первых сотен метров до 1,0-1,5 км.

Поверхность террасы в долинах приурочена к абсолютным отметкам от 125-128 м на западе до 120-122 м на юго-востоке. Высота над меженью р. Москвы 15-20 м.

В долинах терраса выстилается относительно мощным чехлом песчаного аллювия, в цокольной его части залегают песчаные и глинисто-песчаные осадки погребенных палеодолин. Поверхность террасы ровная, едва заметно наклонная к рекам.

*3. Первая надпойменная терраса*

Выделена по берегам p.p. Москвы и Пахры. Поверхность террасы в долине р. Москвы приурочена к абсолютным отметкам 115-122 м.

Первая терраса на значительной площади своего развития цокольная. Высота цоколя до 1-3 м. В цоколе вскрываются пески и глины межледниковых свит. На других участках (северо-западная часть) первая терраса аккумулятивная на всю высоту.

4. Современная пойма

В долине р. Москвы пойменная терраса имеет ширину до 3-6 км. Местами ширина ее не превышает 0,5 км.

Современные пойменные террасы прослеживаются почти до верховьев всех рек района, а также по многим наиболее крупным оврагам-притокам этих рек.

В долинах р. Москвы, вниз по ее течению, абсолютные отметки поверхности поймы 115-108 м. Высота поймы над меженью р. Москвы 3-5 м.

На реках второго порядка высота пойменных террас над уровнем воды в руслах не превышает обычно 0,5-1,5 м.

В рельефе пойменной террасы р. Москвы почти повсеместно различаются два уступа высотой 1,5-2,0 м и 3-5 м над урезом воды. Поверхности поймы ровные, почти горизонтальные, часто заболоченные.

К нижней части поймы приурочены скопления старичных озер, заполненных водой. Глубина их до 2-3 м. Старицы имеют обычно подковообразную форму, вытянутую в сторону от реки.

**2.3.2 Стратиграфия и литология**

Описание разреза производится на глубину сферы взаимодействия. В нашем случае сфера взаимодействия определяется глубиной возможного проникновения вредных компонентов, т.е. глубиной залегания регионального водоупора и составляет максимум 8,8 метров. В геологическом строении исследуемого района на рассматриваемую глубину принимают участие породы четвертичной системы (сверху-вниз):

*Современные отложения почвенного слоя* ()– почвенно-растительный слой представлен супесчано-суглинистым грунтом, гумусированным, с корнями травы, реже заторфованным. Мощность 0,1-0,6 м.



*Верхнечетвертичные аллювиальные отложения второй надпойменной террасы р. Москва* () *–* представлены суглинками коричневато-серыми, светло-серыми, голубовато-серыми, зеленовато-серыми мягкопластичными и тугопластичными, опесчаненными, с прослойками песка, с редкими включениями гравия, легкими и песками кварцево-полевошпатовыми разной крупности, от пылеватых до крупных, серо-коричневыми, желто-бурыми, светло-коричневыми, средней степени водонасыщения, ниже уровня грунтовых вод водонасыщенными, неоднородными, подстилаются верхнеюрскими отложениями. Мощность отложений колеблется от 0,7 м до 8,8 м.



*Верхнеюрские морские отложения* () – залегают непосредственно под аллювиальными отложениями. Представлены глинами черными мягкопластичными с прослоями и гнездами песка мелкого водонасыщенного в верхней части толщи, ниже тугопластичными, местами с редкими обломками белемнитов и стяжениями фосфоритов, тяжелыми; суглинками темно-зелеными, серовато-зелеными мягкопластичными легкими и полутвердыми тяжелыми, слюдистыми, с прослоями алеврита, опесчаненными и песками пылеватыми серо-коричневыми, алевритоподобными, водонасыщенными, однородными и мелкими серо-черными, водонасыщенными, плотными. Вскрытая мощность отложений составляет от 1,0 до 7,0 м.



**2.3.3 Гидрогеологические условия**

Гидрогеологические условия территории формировались под воздействием ряда факторов, среди которых наиболее важными являются состав и взаимоотношение отложений, климат, гидрография и рельеф территории.

Гидрогеологические условия площадки характеризуются наличием грунтового водоносного горизонта в верхнечетвертичных аллювиальных отложениях. Грунтовые воды (13-22 июня 2007 года) встречены на глубинах от 1,0 до 3,0 м, на отметках 127,23-131,42 м. Воды напорно-безнапорные. Напор составляет от 0,1 до 0,7 м.

Водовмещающими породами являются пески пылеватые, мелкие, средней крупности и крупные, а также прослои песка в суглинках мягко- и тугопластичных.

Нижним водоупором являются юрские глины. С поверхности водоносный горизонт местами перекрыт слоями аллювиальных суглинков незначительной мощности. Питание происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и талых вод.

По химическому составу грунтовые воды сульфатно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые. Воды пресные с минерализацией 0,20 – 0,60 г/л. Общая жесткость 1,4-6,5 мг-экв/л.

По результатам химического анализа грунтовые воды неагрессивны по отношению ко всем маркам бетона; неагрессивны по отношению к арматуре железобетонных конструкций при постоянном погружении и слабоагрессивны при периодическом смачивании. Высокоагрессивны по отношению к свинцовым и среднеагрессивны к алюминиевым оболочкам кабелей.

В периоды интенсивного снеготаяния и обильных продолжительных дождей следует ожидать подъем уровня подземных вод на 1,0 м, а так же образование верховодки в аллювиальных суглинках на глубинах близких к поверхности.

Коэффициент фильтрации песков крупных 15 м/сут, средней крупности 8,5 м/сут, мелких 4 м/сут, пылеватых 0,8 м/сут.

**2.3.4 Экзогенные геологические процессы**

На исследуемой площадке имеют место быть такие экзогенно-геологические процессы как морозное пучение, связанное с сезонным промерзанием грунтов и заболачивание.

Морозное пучение связанно с мягкопластичными и тугопластичными аллювиальными суглинками, имеющимися на исследуемой территории.

Заболачивание наблюдается в понижениях рельефа и связано с неглубоким залеганием уровня грунтовых вод. С этим связано образование торфа, мощностью около 20 см.

**2.3.5 Физико-механические свойства пород**

На исследуемой площадке, в процессе инженерно-геологических изысканий в июне 2007 года, были получены данные о физико-механических свойствах грунтов. Были проведены лабораторные и полевые исследования свойств грунтов и получены расчетные значения показателей свойств. Средние значения показателей свойств глинистых грунтов сведены в таблицу 2, песчаных грунтов (вместе со сведениями о гранулометрическом составе) в таблицу 3.

**3. Оценка экологической ситуации территории ПТС**

На исследуемой территории основным загрязнителем окружающей среды является нефтебаза. Также с востока от нефтебазы проходит асфальтированная автодорога к г. Раменское, которая является источником атмосферного загрязнения, основную часть которого составляют выбросы автомобилей, включающие в своем составе окись углерода, кадмий, свинец и его соединения, бензапирен. На площадке местами вырыты ямы, которые заполнены строительным и бытовым мусором.

Поэтому необходимо, прежде всего, изучить состояние верхней части литосферы (подземных вод, грунтов), состояние почв и состав атмосферного воздуха, а так же выявить возможные источники загрязнения окружающей природной среды и, по возможности, ликвидировать их, или свести их влияние к минимуму.

**4. Оценка естественной защищенности территории от проникновения загрязнений**

Оценка защищенности грунтов и подземных вод дается с учетом четырех показателей:

- глубина залегания водоносного горизонта (мощность зоны аэрации);

- литология пород зоны аэрации;

- мощности слабопроницаемого слоя в разрезе зоны аэрации;

- фильтрационных свойств пород зоны аэрации.

На исследуемой территории глубина залегания водоносного горизонта варьируется от 1 до 3 м, зона аэрации на исследуемой площадке состоит из песчаных и суглинистых грунтов. Песчаные грунты характеризуются хорошими фильтрационными свойствами. Суглинки имеют переменную мощность, изменяющуюся от 0,3-1,5 м и залегают на песчаных грунтах, но на некоторых местах могут отсутствовать.

Учитывая все вышеизложенное по методике В. Гольдберга [1], можно посчитать категорию защищенности территории по сумме баллов.

Ранжируя компоненты природных условий по глубине уровня грунтовых вод (таблица 5 [1]) имеем 1 балл. Для дальнейшего подсчета баллов необходимо определить принадлежность слабопроницаемого слоя, в нашем случае легких суглинков, к той или иной группе. Всего групп три:

Группа "а" – супеси, легкие суглинки;

Группа "б" – суглинки, песчанистые глины;

Группа "в" – глины тяжелые.

В нашем случае суглинки легкие относятся к группе "а".

Используя таблицу 6 учебного пособия "Инженерная геология" [1], узнаем баллы исходя из мощности суглинков. Имеем – 1 балл. Суммируем баллы: 1+1=2. По таблице 7 учебного пособия "Инженерная геология" [1], выясняем, что категория защищенности территории является наименее благоприятной.

**5. Задачи инженерно-экологических исследований**

На основании имеющейся информации о территории необходимо наметить задачи, которые необходимо решить для объективной оценки экологической ситуации:

* выявление очагов загрязнения окружающей среды;
* изучение гидрогеологических условий горизонта грунтовых вод заключенных в верхнечетвертичных аллювиальных отложениях;
* оценка загрязненности грунтовых вод в верхнечетвертичных аллювиальных отложениях;
* исследование состояния почв и алювиальных грунтов;
* оценка состояния атмосферного воздуха;
* оценка радиационной обстановки;
* оценка газогеохимической обстановки.

**II. Проектная часть**

Инженерно-экологические изыскания для строительства выполняются для оценки современного состояния и прогноза возможных изменений окружающей природной среды под влиянием антропогенной нагрузки с целью предотвращения, минимизации или ликвидации вредных и нежелательных экологических и связанных с ними социальных, экономических и других последствий и сохранения оптимальных условий жизни населения.

Для оценки экологического состояния изучаемой территории проектируются следующие виды инженерно-экологических работ в соответствии с СП 11-102-97:

* сбор, обработка и анализ опубликованных и фондовых материалов и данных о состоянии природной среды;
* маршрутное обследование;
* проходка горных выработок;
* эколого-гидрогеологические исследования;
* опробование почв и грунтов;
* опробование атмосферного воздуха;
* опробование и оценка загрязненности подземных вод;
* радиационная съемка;
* газогеохимической съемка;
* лабораторные исследования;
* камеральные работы;
* прогноз экологической ситуации.

1. **Сбор, обработка и анализ опубликованных и фондовых материалов и данных о состоянии природной среды**

Сбор имеющихся материалов о природных условиях района для их обобщения и анализа следует произвести в архивах специально уполномоченных государственных органов в области охраны окружающей среды и их территориальных подразделений, центрах по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Росгидромета, центрах санитарно-эпидемиологического надзора Минздрава России, в фондах изыскательских и проектно-изыскательских организаций Госстроя России, территориальных фондах Министерства природных ресурсов Российской Федерации, а также в научно-исследовательских организациях РАН, организациях других министерств и ведомств, выполняющих тематические ландшафтные, почвенные, геоботанические, медико-биологические исследования на территории Российской Федерации.

Необходимо собрать и проанализировать опубликованные материалы и данные статистической отчетности соответствующих ведомств, технические отчеты (заключения) об инженерно-экологических, инженерно-геологических, гидрогеологических изысканиях и исследованиях, стационарных наблюдениях на настоящей территории.

Данным видом работ будет заниматься 1 человек в течение 1 месяца.

1. **Маршрутные наблюдения**

Маршрутные наблюдения должны предшествовать другим видам полевых работ и выполняться после сбора и анализа имеющихся материалов о природных условиях и техногенном использовании исследуемой территории.

Маршрутные инженерно-экологические наблюдения выполняются для получения качественных и количественных показателей и характеристик состояния всех компонентов экологической обстановки (геологической среды, поверхностных и подземных вод, почв, растительности и животного мира, антропогенных воздействий), а также комплексной ландшафтной характеристики территории с учетом её функциональной значимости и экосистем в целом.

Маршрутное геоэкологическое обследование территории должно включить обход территории, составление схемы расположения свалок пищевых, бытовых отходов, строительных материалов и других потенциальных источников загрязнения с указанием его предполагаемых причин и характера; выявление и нанесение на схемы и карты фактического материала визуальных признаков загрязнения, свалок строительных, бытовых отходов.

Исследуемая территория занимает площадь 500х500 м, т.е. маршрутные наблюдения должны покрывать площадь 0,25 км2). Поэтому проектируем 2 маршрута по линии I-I и II-II. Маршрут I-I протяженностью 1536 м, маршрут II-II – 494 м. Суммарная протяженность маршрутов – 2030 м (2,03 км).

**3. Проходка горных выработок**

Проходка горных выработок проектируется для:

* оценки инженерно-геологических условий территории – состава и проницаемости почв и грунтов;
* определение направлений и скорости движения потока грунтовых вод с точки зрения возможной мобильности и условий аккумуляции загрязнений;
* отбора проб почв, грунтов, подземных вод для определения химического состава и концентрации вредных компонентов.

Для определения распространения загрязнения по площади и мощности зоны загрязнения следует пробурить скважины. Их следует расположить вдоль потока подземных вод. Проектируется 6 скважин: 3 будут располагаться за пределами территории нефтебазы и 3 на ней, в местах с опасностью наибольшего загрязнения. Т.к. общий уклон территории направлен на юго-запад, то и створы наблюдательных скважин следует расположить в данном направлении. Глубина скважин будет составлять 4 метра. Итого 6 скважин, суммарный объем буровых работ - 24 пог. м. Для того, чтобы сделать привязку устьев скважин в процессе их бурения необходимо произвести топографическую съемку масштаба 1:5000. Вместе с привязкой устьев скважин, необходимо привязать ключевые участки отбора почв и атмосферного воздуха. Итого пунктов для привязки – 29.

Имея ввиду проведенные инженерно-геологические изыскания в июне 2007 года на площади 470х810 м, в пределах которой расположена нефтебаза, есть возможность построения разрезов через площадку нефтебазы по имеющимся скважинам. Итак, разрез в направлении с юга на север будет построен с помощью скважин 53 и 30, соответственно, а разрез с запада на восток с помощью скважин 26 и 27. Данные скважины располагаются за пределами территории нефтебазы. Разрезы по линиям 53-30 и 26-27 нанесены на схему размещения сооружений на территории нефтебазы (приложение 2). Разрезы по линиям 53-30 и 26-27 изображены в приложении 3.

* 1. **Эколого-гидрогеологические исследования**

Эколого-гидрогеологические исследования следует выполнять в комплексе с гидрогеологическими исследованиями при инженерно-геологических изысканиях.

При изучении гидрогеологических условий следует установить состав, фильтрационные и сорбционные свойства грунтов зоны аэрации и водовмещающих пород; химический состав грунтовых вод, их загрязненность вредными компонентами; возможность влияния техногенных факторов на изменение гидрогеологических условий. Для этого из скважин следует провести откачку для оценки фильтрационных свойств первого от поверхности водоносного горизонта. Откачка проводится один раз из одной скважины.

Имея ввиду малую мощность водовмещающих пород, откачку необходимо производить с маленьким дебитом. Скважину из которой будет производиться откачка необходимо обсадить, чтобы могла производиться свободная откачка не влияющая на результаты ОФР.

В итоге откачку будут осуществлять 3 бригады по 3 человека, по бригаде в смену.

* 1. **Опробование почв и грунтов**

Опробование почв и грунтов следует выполнить для их экотоксикологической оценки как компонента окружающей среды, способного накапливать значительные количества загрязняющих веществ и оказывать как непосредственное влияние на состояние здоровья населения.

Система опробования должна обеспечить изучение зоны загрязнения в плане и в вертикальном разрезе по основным компонентам окружающей среды, выявление источников загрязнения, путей миграции, ареалов и потоков рассеяния и аккумуляции веществ-загрязнителей.

Отбор проб почвы следует производить в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-83, ГОСТ 17.4.4.02-84 и ГОСТ 28168-89.

Химическое загрязнение почв и грунтов необходимо оценить по суммарному показателю химического загрязнения (Zс), являющемуся индикатором неблагоприятного воздействия на здоровье населения.

Суммарный показатель химического загрязнения (Zс) характеризует степень химического загрязнения почв и грунтов обследуемых территорий вредными веществами различных классов опасности и определяется как сумма коэффициентов концентрации отдельных компонентов загрязнения.

Для получения данных о региональных фоновых уровнях загрязнения почв должны быть отобраны фоновые пробы почв вне сферы локального антропогенного воздействия. Отбор фоновых проб необходимо произвести на достаточном удалении от поселений (с наветренной стороны), не менее чем в 500 м от автодорог, на землях, где не осуществлялось применение пестицидов и гербицидов.

Опробование рекомендуется производить из поверхностного слоя методом “конверта” (смешанная проба на площади 20-25 м2) на глубину 0.0-0.30 м. Таких ключевых участков будет 3: 1 на территории нефтебазы и 2 вне неё и последние будут считаться фоновыми.

В итоге с трех ключевых участков будут получены 3 пробы почвы.

* 1. **Опробование атмосферного воздуха**

Опробование атмосферного воздуха должно осуществляться в составе гидрометеорологических изысканий на стационарных, маршрутных и передвижных постах наблюдения.

Измерения, обработка результатов наблюдений и оценка загрязненности воздуха должны выполняться в соответствии с ГОСТ 17.2.3.01-86, ГОСТ 17.2.1.03-84, ГОСТ 17.2.4.02-81, ГОСТ 17.2.6.01-85, ГОСТ 17.2.6.02-85 согласно нормативно-методическим и инструктивным документам Росгидромета и санэпиднадзора Минздрава России.

Степень загрязнения воздуха устанавливается по кратности превышения результатов измерений содержания вредных компонентов над ПДК с учетом класса опасности, суммарного биологического действия загрязнений воздуха при определенной частоте превышений ПДК.

В соответствии с действующими ПДК для оценки степени загрязнения воздуха используются значения максимально-разовых, среднесуточных и среднегодовых концентраций загрязняющих веществ (не менее чем за 2 последних года).

Косвенная оценка загрязненности воздуха осуществляется посредством почвенной и снеговой съёмки. Опробование атмосферного воздуха производится на передвижном посте наблюдения – 1 пост. Кол-во проб воздуха – 14 на территории нефтебазы и 6 проб на протяжении 500м по направлению ветра (в нашем случае северо-западного направления). Итого 20 проб атмосферного воздуха.

* 1. **Опробование и оценка загрязненности подземных вод**

Опробование и оценку загрязненности поверхностных и подземных вод при инженерно-экологических изысканиях следует производить для оценки качества воды, не используемой для водоснабжения, но являющейся компонентом природной среды, подверженным загрязнению, а также агентом переноса и распространения загрязнений.

Отбор грунтовых вод следует производить из верховодки и первого от поверхности водоносного горизонта (либо, при соответствующем обосновании, из других водоносных горизонтов), после прокачки скважины и восстановления уровня. Количество проб должно составлять не менее 3-х из каждой скважины, но так как в нашем случае мощность водоносного горизонта равна примерно 1-1.5, то будет достаточно 2-х проб воды из каждой скважины. Соответственно, имеем всего 12 проб воды.

* 1. **Радиационная съемка**

Исследование и оценка радиационной обстановки в составе инженерно-экологических изысканий для строительства выполняются на основании Федерального Закона “О радиационной безопасности населения”, 1995 г. и Закона РСФСР “О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения”, 1992 г., в соответствии с нормами радиационной безопасности НРБ-96 (ГН 2.6.1.054-96) и основными санитарными правилами работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений (ОСП-72/87), а также ведомственными нормативно-методическими и инструктивными документами Минздрава и Госкомприроды России, Министерства природных ресурсов Российской Федерации и Росгидромета.

Радиационно-экологические исследования должны включать:

* оценку гамма-фона на исследуемой территории;
* определение радиационных характеристик источников водоснабжения;
* оценку радоноопасности территории.

Для выявления и оценки опасности источников внешнего гамма-излучения проводят радиационную съемку (определение мощности эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения);

Маршрутную гамма-съемку территории следует проводить с одновременным использованием поисковых гамма-радиометров и дозиметров. Поисковые радиометры используются в режиме прослушивания звукового сигнала для обнаружения зон с повышенным гамма-фоном. Дозиметры используются для измерения МЭД внешнего гамма-излучения в контрольных точках по сетке, шаг которой определяется в зависимости от масштаба съемки и местных условий. Измерения проводятся на высоте 0,1 м над поверхностью почвы, а также в скважинах, вскрывающих насыпные грунты. При этом территория должна быть подвергнута, по возможности, сплошному прослушиванию при перемещениях радиометра по прямолинейным или Z — образным маршрутам. Все результаты измерений следует заносить в полевые журналы и наносить на карту (схему) распределения мощности доз гамма-излучения, с привязкой контрольных точек к топографическому плану местности.

Маршруты необходимо проводить через каждые 50 м, таким образом необходимо запроектировать 10 маршрутов общей протяженностью 3,11 км.

## Газогеохимические исследования

Газогеохимические исследования в составе инженерно-экологических изысканий необходимо выполнять на участках распространения насыпных грунтов с примесью строительного, промышленного мусора и бытовых отходов (участках несанкционированных бытовых свалок) мощностью более 2.0-2.5 м. Основная опасность насыпных грунтов связана с их способностью генерировать биогаз, состоящий из горючих и токсичных компонентов. Главными из них являются метан (до 40-60% объема) и двуокись углерода; в качестве примесей присутствуют: тяжелые углеводородные газы, окислы азота, аммиак, угарный газ, сероводород, молекулярный водород и др. Биогаз образуется при разложении “бытовой” органики в результате жизнедеятельности анаэробной микрофлоры в грунтовой толще на глубине более 2.0-2.5 м. В верхних аэрируемых слоях грунтовых толщ происходит аэробное окисление органики и продуктов биогазообразования.

Биогаз сорбируется вмещающими насыпными грунтами и отложениями естественного генезиса, растворяется в грунтовых водах и верховодке и диссипирует в приземную атмосферу.

При строительстве на насыпных грунтах возникает опасность накопления биогаза в технических подпольях зданий и инженерных коммуникациях до пожаро-, взрывоопасных концентраций по метану (5-15% при О2 12.1%) или до токсичных содержаний (выше ПДК) отдельных компонентов.



Для оценки степени газогеохимической опасности насыпных грунтов, для разработки системы мер защиты зданий от биогаза и обеспечения экологически благоприятных условий следует провести поверхностную газовую съемку (эмиссионную), сопровождающуюся отбором проб грунтового воздуха и приземной атмосферы и лабораторные исследования компонентного состава свободного грунтового воздуха, газовой фазы грунтов, растворенных газов и биогаза, диссипирующего в приземную атмосферу. Существует много способов осуществления вашеописанного, поэтому методику проведения газогеохимические исследования на территории нефтебазы оставим за специалистами, которые будут её проводить. Поэтому проектируем только количество маршрутов. Итак, имея ввиду, что маршруты необходимо проводить через каждые 50 м, проектируем 10 маршрутов общей протяженностью 3,11 км.

* 1. **Лабораторные исследования**

Лабораторные исследованияпри инженерно-экологических изысканиях следует выполнить для оценки загрязнения почв, грунтов, поверхностных и подземных вод вредными химическими веществами или их соединениями различных классов токсичности, как неорганического, так и органического происхождения, а также оценки сорбционной способности почв и грунтов.

Лабораторные химико-аналитические исследования должны выполняться в соответствии с унифицированными методиками и государственными стандартами ГОСТ 17.1.3.07-82; ГОСТ 17.1.3.08-82; ГОСТ 2874-82; ГОСТ 17.1.4.01-80; ГОСТ 17.4.3.03-85. В перечень определяемых химических элементов и соединений входят: тяжелые металлы, мышьяк, фтор, бром, сера, аммоний, цианиды, фосфаты, ароматические соединения (бензол, толуол, ксилол, фенолы), полициклические углеводороды (бензапирен), хлорированные углеводороды (алифатические, полихлорбифенилы, полиароматические), хлорорганические и фосфорорганические соединения (пестициды), нефть и нефтепродукты, минеральные масла.

Лабораторные исследования проводятся по материалам проведенного в ходе полевых работ опробования. Таким образом, количество проб составит:

* грунта – 12;
* почв – 3;
* подземных вод – 12.

В итоге общее количество проб - 27.

Количество анализов, которые необходимо выполнить приведены в таблице 2.

* 1. **Камеральные работы**

После выполнения всех запроектированных полевых и лабораторных исследований должна быть произведена камеральная обработка полученной информации специалистами в количестве 1 или 2 человека в течение 1 месяца. Результатом станет отчет о проведенных инженерно-экологических исследованиях. На основании отчета необходимо будет произвести прогноз экологической ситуации исследуемой территории.

Проектируемые инженерно-экологические работы и их объемы представлены в сводной таблице (приложение №5).

**Список литературы**

1. Ярг Л.А. Инженерная геология России. Москва, 2004
2. Бондарик Г.К., Л.А. Ярг. Инженерно-геологические изыскания. Москва 2007
3. Белоусова А.П., Гавич И.К., Лисенков А.Б., Попов Е.В. Экологическая гидрогеология
4. СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства
5. http://www.svarchik.ru/estestven.htm - характеристики нефтебаз