МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Факультет Техносферной безопасности, экологии и природопользования

Кафедра гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(магистерская диссертация)

«Геоэкологические условия участка размещения полигона захоронения ТБО «Торкали» в Кумторкалинском районе Республики Дагестан»

по направлению магистратуры
05.04.06 «Экология и природопользование»
по программе «Экология и природопользование на водосборных территориях»

Зав. выпускающей кафедрой_____/Исмайылов Г.Х./
(подпись, дата) (Фамилия И.О.)

«Допустить к защите»
«28»июня2017 г.

Руководитель _____/Карпенко Н.П./
(подпись, дата) (Фамилия И.О.)

Студент _____/Ахмедов М.К../
(подпись, дата) (Фамилия И.О.)

Рецензент_____/Глазунова И.В./
(подпись, дата) (Фамилия И.О.)

Нормоконтроль_____/Исмайылов Г.Х./
(подпись, дата) (Фамилия И.О.)

Москва, 2017

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу студента
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Студент **Ахмедов Магомед Курбанович**

Кафедра **Гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока**

Факультет **Техносферной безопасности, экологии и природопользования**

Представленная ВКР на тему: **«Геоэкологические условия участка размещения полигона захоронения ТБО «Торкали» в Кумторкалинском районе Республики Дагестан»**

содержит пояснительную записку на _____ листах.

ВКР по содержанию разделов, глубине их проработки и объему **соответствует** требованиям к выпускной квалификационной работе.
(соответствует, не соответствует)

ОСНОВНЫЕ ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ ВКР

1 Актуальность, значимость темы в теоретическом и практическом плане

Для Равнинного Дагестана, прибрежной полосы Каспийского моря тема снижения антропогенной нагрузки является особенно актуальной. На сегодняшний день экологическое состояние прибрежных территорий Каспийского моря очень сложное, находится на грани катастрофы. Данная экосистема изменяется из-за влияния и природы. и человека. Значимую роль в возникновении экологических проблем на Каспии оказывает загрязнение акватории промышленными и бытовыми отходами.Поиск альтернативных, рациональных методов утилизации ТБО в Республике не подлежит сомнению. Учет и использование результатов исследований при реализации проектных решений по размещению полигона ТБО позволит хотя бы частично снять существующую антропогенную нагрузку негативного воздействия на окружающую среду в пригородных (Кировский, Кумторкалинский) районах, расположенных на северо-западных окраинах города Махачкалы.

2 Краткая характеристика структуры ВКР

Представленная магистерская диссертация состоит из пяти глав, введения и заключения. Объектом исследования является участок для размещения полигона расположенного в 18 км от г. Махачкалы в Кумторкалинском районе Республики Дагестан.

В первой главе рассматриваются проблемы современного состояния и геоэкологической обстановки, связанной с утилизацией ТБО и условия их размещения, приводятся основные характеристики объектов складирования как природно-техногенного геологического тела.

Во второй главе рассматриваются физико-географические, природно-климатические и геоэкологические условия региона и района расположения участка размещения полигона ТБО «Торкали».

В третьей главе дается оценка геоэкологических условий участка и проводится характеристика основных компонентов природной среды и инженерно-геологических характеристик основных параметров объекта геологической структуры.

Четвертая глава диссертации посвящена прогнозированию воздействия на ОС в процессе намечаемой деятельности, загрязнения (растительный и животный мир, почвенный покров, поверхностные и подземные воды),

В пятой главе рассмотрены вопросы по рекультивации полигона и предложения по организации геоэкологического мониторинга.

В заключении приводятся краткие выводы по проведенным исследованиям.

3 Достоинства ВКР, в которых проявились оригинальные выводы, самостоятельность студента, эрудиция, уровень теоретической подготовки, знание литературы и т.д.

Для территории, прилегающей к участку размещения полигона автором был собран огромный фактический материал, который позволил провести полный анализ природно-климатических, геологических и гидрогеологических условий. Выполнена оценка геоэкологического состояния природной среды, проанализированы результаты экологических, инженерно-геологических исследований, проведенных на территории участка размещения полигона. Для исследуемого объекта были проведены прогнозные расчеты по уровню загрязнения атмосферного воздуха, подземных вод. Предложен комплекс мероприятий по охране ОС в процессе размещения и эксплуатации объекта ТБО. Показал хорошие знания по работе с научной литературой и фондовыми материалами и применение их при написании магистерской диссертации.

4 Недостатки ВКР (по содержанию и оформлению)

В работе недостаточное внимание уделено сведениям и характеристикам действующих полигонов ТБО на территории Республики (количество, производительность, места размещения итд.).

5 Особые замечания, пожелания и предложения _____

Данные замечания не снижают достоинств выполненной работы, а являются лишь предложением для его дальнейшего изучения.

ВКР отвечает предъявляемым к ней требованиям и заслуживает **отличной** оценки,
отличной, хорошей, удовлетворительной, не удовлетворительной)

а выпускник – присвоения квалификации магистра по направлению 05.04.06 «Экология и природопользование».

Рецензент: **Глазунова Ирина Викторовна, доцент кафедры комплексного использования водных ресурсов и гидравлики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидат технических наук**

(фамилия, имя, отчество, должность, место работы)

_____

Дата: «____» _____ 2017 г. Подпись: _____

ПРЕДСЕДАТЕЛЮ Государственной
аттестационной комиссии №

Факультета техносферной безопасности, экологии и природопользования
Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева
Направляется студент Ахмедов Магомед Курбанович
(фамилия, инициалы)
На защиту ВКР«Геоэкологические условия участка размещения полигона захоронения ТБО «Торкали» в Кумторкалинском районе Республики Дагестан»

Выписка из зачетно-экзаменационных ведомостей, справка об успеваемости, отзыв руководителя ВКР, заключение кафедры о ВКР, рецензия прилагаются.

Декан факультета

СПРАВКА ОБ УСПЕВАЕМОСТИ

_____за время пребывания в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
(фамилия, инициалы)
с 20__по 20__ гг. полностью выполнил(а) учебный план _____
(специальности, направления)
со следующими оценками:
отлично_____%, хорошо_____%, удовлетворительно_____%

Секретарь факультета

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ВКР

Студент Ахмедов М.К. в ВКР собрал фактический материал, который позволил провести полный анализ природно-климатических, геологических и гидрогеологических условий исследуемого района. Выполнена оценка геоэкологического состояния природной среды, к работе приобщены результаты экологических, инженерно-геологических исследований, проведенных на территории участка размещения полигона. Выявлены оптимальные геоэкологические условия размещения полигона твердых бытовых отходов в нарушенной горными разработками геологической структуре Каспийской приморской равнины. На основе комплекса объективных критериев выявлены природные и техногенных грунты, обеспечивающие создание оптимальной технологии складирования отходов.

Для исследуемого объекта были проведены прогнозные расчеты по уровню загрязнения атмосферного воздуха и подземных вод. Предложен комплекс мероприятий по рекультивации полигона и охране ОС в процессе размещения и эксплуатации объекта. Показал хорошие знания по работе с научной литературой и фондовыми материалами и применение их при написании магистерской диссертации.

Руководитель

«__»_____ 20__г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ КАФЕДРЫ О ВКР

ВКР просмотрена и студент(ка) Ахмедов Магомед Курбанович
может быть допущен(а) к защите ВКР в Государственной аттестационной комиссии.

Зав. кафедрой
«__»_____ 20__г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Факультет Техносферной безопасности, экологии и природопользования
Кафедра Гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока

Утверждаю: _____/_____/
Зав. выпускающей кафедрой
«____»_____20___г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ(ВКР)

Студент Ахмедов Магомед Курбанович
Тема ВКР (утверждена приказом по университету от «__»_____201_г.
№_____)_____
_____

Срок сдачиВКР «____»_____201___г.
Исходные данные к работе: материалы, Даггеолфонда, Институт «Дагестангражданпроект, ОАО «Дагестангеология, РЦ ГУ «Дагестангеомониторинг, институт Геологии ДНЦ РАН, институт ПИБР ДНЦ РАН, институт «КаспНИРХ», «УФС по Гидрометеорологии и мониторингу ОС» по РД, статьи в открытой печати, интернет ресурсы.
Перечень подлежащих разработке в работе вопросов:
Анализ климатической, геолого-тектонической, и/г, г/г и экологической изученности района исследований. Оценка экологических, инженерно-геологических и гидрогеологических условий участка. Оценка воздействия на ОС в процессе намеченной деятельности. Прогноз изменения ОС. Разработка мероприятий по рекультивации полигона и предложения по организации геоэкологического мониторинга.
Перечень дополнительного материала:
- использование научной литературы.
Дата выдачи задания «___»_____201__г.
Руководитель (подпись, ФИО) _____/Карпенко Н.П./
Задание принял к исполнению (подпись студента) _____
«___»_____201__г.

Аннотация

Представленная магистерская диссертация состоит из пяти глав, введения и заключения. Объектом исследования является участок для размещения полигона расположенного в 18 км от г. Махачкалы в Кумторкалинском районе Республики Дагестан.

В первой главе рассматриваются проблемы современного состояния геоэкологической обстановки, связанных с утилизацией ТБО, и условия их размещения, приводятся основные характеристики объектов складирования как природно-техногенного геологического тела.

Во второй главе рассматриваются физико-географическиех, природно-климатических и геоэкологических условий региона и района расположения участка размещения полигона ТБО «Торкали».

В третьей главе дается оценка геоэкологических условий участка и приводится характеристика основных компонентов природной среды и инженерно-геологических характеристик основных параметров объекта геологической структуры.

Четвертая глава диссертации посвящена прогнозированию воздействия на ОС в процессе намечаемой деятельности, загрязнения (растительный и животный мир, почвенный покров, поверхностные и подземные воды).

В пятой главе рассмотрены вопросы по рекультивации полигона и предложения по организации геоэкологического мониторинга.

В заключении приводятся краткие выводы по проведенным исследованиям.

Содержание

Введение…….....8
Глава 1. Современное состояние проблемы утилизации отходов.
Геоэкологические проблемы складирования ТБО ….....10
1.1. Состояние проблемы утилизации ТБО в районах г.Махачкалы..….....11
1.2. Характеристика полигонов ТБО …….....17
1.3. Строение и структура полигона ТБО …….....22
1.4. Характеристика объектов складирования как
природно-техногенного геологического тела.....…….....30
Глава 2. Физико-Географические, природно-климатические
и геоэкологические условия….....33
2.1. Общие сведения…….....33
2.2. Минерально-сырьевые ресурсы…….....34
2.3.Рекреационные ресурсы и особо охраняемые природные территории...39
2.4. Климатические условия…….....42
2.5. Геологическое строение и тектоника....…….....45
2.6. Горнотехнические и гидрогеологические условия.……..……....51
Глава 3. Оценка геоэкологических условий
размещения полигона ТБО "Торкали".....54
3.1. Физико-географические условия участка…….....54
3.2. Инженерно-геологические и гидрогеологические условия…….....55
3.3.Геоэкологические условия участка.....….....62
Глава 4. Воздействие на окружающую среду в процессе
осуществления намечаемой деятельности….....….....75
4.1.Воздействие на атмосферный воздух…….....75
4.2.Воздействие на поверхностные и подземные воды….....81
4.3.Воздействие на окружающую среду при утилизации
производственных и бытовых отходов.....85
4.4. Воздействие на почвенно-грунтовую среду…….....90
4.5. Воздействие на животный и растительный мир…….....92
Глава 5. Рекультивация, геоэкологический мониторинг полигонов ТБО.....96
5.1 Рекультивация полигонов ТБО…….....96
5.2. Применение нестандартных проектных решений при рекультивации
полигонов ТБО….....101
5.3. Геоэкологический мониторинг.....102
5.4. Геотехнический контроль….....99
Заключение…….....104
Список литературы…….....110
Приложения

Введение

Твердые бытовые отходы появились вместе с человеком и одновременно с этим решалась проблема их утилизации. В Италии за 3000 лет до н.э. отходы помещались в ямы и послойно укрывались землей, свалки мусора формировались вокруг населенных пунктов. В Англии накопившийся в домах мусор держали до прихода мусорщика, в конце XVIII века перед отгрузкой мусора на свалки производилась их ручная сортировка, и часть повторно использовалась, в конце XIX века начались проводить и первые наблюдения за составом мусора [7,8].

Сегодня по данным государственной корпорации «Ростехнологии» (Переработка мусора (ТБО) в России), являющейся крупнейшим участником рынка мусоропереработки в стране, на территории России скопилось более 31 миллиардов тонн неутилизированных отходов. И их количество ежегодно увеличивается более чем на 60 миллионов тонн.

Министерством природных ресурсов России было подсчитано, что на каждого россиянина приходится по 400 килограммов отходов в год, а в передовых странах Европы, таких как Бельгия, Великобритания, Германия, Дания, Италия, Швеция, Нидерланды. Швейцария, Япония, этот показатель уже достиг 340-440 килограммов, а в США превысил 720 килограммов на одного человека в год.

Общей государственной инвентаризации отходов в СССР и в России ни разу не проводилось, поэтому по приблизительным оценкам на территории бывшего Советского Союза расположено несколько миллионов свалок, большинство из которых несанкционированные, являющиеся источниками повышенной экономической и санитарно-эпидемиологической опасности. С каждым годом проблема отходов обостряется.

Проблема утилизации твердых бытовых отходов в полной мере не решена ни в одной стране в условиях роста промышленности и населения она остается на повестке дня XXI в.

Для Равнинного Дагестана, прибрежной полосы Каспийского моря тема снижения антропогенной нагрузки является особенно актуальной.

На сегодняшний день экологическое состояние прибрежных зон Каспийского моря очень сложное, находится на грани катастрофы. Значимую роль в возникновении вышеназванных экологических проблем оказывает загрязнение промышленными и бытовыми отходами. [11].

Актуальность темы по поиску альтернативных, рациональных методов утилизации ТБО в Республике не подлежит сомнению: на глазах растет количество стихийных свалок, представляющих собой свалки строительного и бытового мусора, отходы деревообработки и многое другое. Кучи мусора сбрасываются в овраги, карьеры, на обочины дорог, лесополосы, вызывая значительное загрязнение поверхностных и грунтовых вод, земельных угодий, атмосферного воздуха, создает непосредственную угрозу для здоровья населения городских поселений и республики в целом.

Объектом исследований в данной работе послужил участок планируемый к размещению полигона твердых бытовых отходов «Торкали» на Приморской равнине в 18 км. к северо-западу от г.Махачкалы, расположенный в Кумторкалинском районе Республики Дагестан, благополучном в отношении как физико-географического положения, так и геологического строения.

Цель исследований – оценка геоэкологических условий участка размещения полигона захоронения твердых бытовых отходов в нарушенной горными разработками геологической структуре и защиты от загрязнения окружающей и геологической среды.

Фактический материал. Исходными материалами при решении задач изучения участка размещения полигона ТБО «Торкали» послужили результаты исследований, полученные при участии автора при проведении полевых работ совместно с сотрудниками ГУ РЦ «Дагестангеомониторинг», а также материалы Даггеолфонда, института «Дагестангражданпроект, института Геологии ДНЦ РАН, института ПИБР ДНЦ РАН, института «КаспНИРХ», «УФС по Гидрометеорологии и мониторингу ОС» по РД, в период прохождения производственной практики в 2016-2017гг.

Практическая значимость.

Реализация проекта размещения полигона ТБО на участке «Торкали» позволит, снять существующую антропогенную нагрузку негативного воздействия на окружающую среду в пригородных (Кировский, Кумторкалинский) районах расположенных на северо-западных окраинах города Махачкалы.

Структура и объем работы. Работа состоит из введения, пяти глав заключения и списка литературы..

1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СКЛАДИРОВАНИЯ ТБО

Обстановка сформировавшаяся в целом во всем мире в области образования, обезвреживания и захоронения отходов представляет реальную угрозу здоровью современных и будущих поколений.

Для всех республик одна из основных задач в области охраны окружающей среды является, решение проблем обезвреживания и переработки бытовых и промышленных отходов.

Стремительный рост городского населения – одна из важнейших тенденций нашего времени. Наблюдается в городах и растущий объем твердых бытовых отходов, которые требуют своевременного удаления и безопасной утилизации.

Скопление ТБО в городах России сейчас резко возросло, особенно в крупных городах с численностью населения от 500 тыс. и выше человек. Объем отходов все возрастает, а возможности в территориальном для их утилизации и переработки уменьшаются. Транспортировка отходов от мест их скопления до пунктов утилизации требует больших затрат времени и средств.

Опасность затрагивает все ступени обращения с ТБО, начиная со сбора и вывоза отходов и кончая подготовкой к использованию компонентов и уничтожением или захоронением неиспользуемых фракций.

1.1.Состояние проблемы утилизации ТБО в районах г. Махачкалы

В Республике Дагестан проблеме размещения ТБО не уделяется должного внимания, несмотря на то, что проблема экологически безопасного складирования и хранения отходов становится все более актуальной для городов и прилегающих населенных пунктов на Каспийской Приморской равнине.

Махачкала - город на юге России, являющийся столицей республики Дагестан. Махачкала является третьим по численности населения среди городов

Северо-Кавказского региона и крупнейшим городом Северо-Кавказского федерального округа.

Город расположился на побережье Каспийского моря, вдоль более чем на 70 километров. В Махачкале проживают более 60 народностей Дагестана, остальной России и бывшего СССР.

Махачкала - считается одним из самых быстрорастущих городов России. За последние 10 лет, численность населения города выросла практически на треть и составляет около 570 тыс.чел. Площадь, на первый взгляд небольшого города Махачкалы, составляет 468,13 квадратных километров. Город разделён на 3 административных района: Кировский, Ленинский и Советский район. К административным районам города присоединены посёлки городского типа такие как: Ленинкент, Семиндер, Сулак, Шамхал к Кировскому району; Альбурикент, Кяхулай, Тарки к Советскому району; Новый Кяхулай, Новый Хушет и Талги к Ленинскому району (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 - **Карта схема размещения несанкционированных стихийных свалок мусора в окрестностях г.Махачкалы**

Все сто % отходов, образующихся в Махачкале, и в прилегающих районах да и в республике в целом, размещается на территории предприятий на несанкционированных свалках, не предназначенных для хранения отходов, загрязняя окружающую среду токсичными химическими соединениями (рис. 1.2).



Рисунок 1.2 - **Несанкционированные стихийные городские свалки в окрестностях г. Махачкалы**

Отходы размещаются на свалках без предварительной сортировки. Нерациональное размещение отходов служит одной из главных причин ухудшения качества природной среды (ПС). Сложившаяся в Республике ситуация с образованием, использованием, обезвреживанием, хранением и захоронением отходов ведет к необратимым процессам деградации ПС и ухудшению среды обитания человека, причем тенденция к ухудшению прогрессирует.

Положение усугубляется еще и тем, что из-за отсутствия раздельного складирования ТБО в мусорных контейнерах, рядом вместе с бумагой, полимерной, стеклянной и металлической посудой, пищевыми отходами выбрасываются медикаменты с просроченным сроком годности, разбитые термометры и лампы, тара с остатками лакокрасочных изделий и т.д. Все это вывозится на стихийные свалки, которые устраивают в нарушенных горными разработками котлованах, балках, оврагах, вблизи населенных пунктов, что недопустимо с санитарно-гигиенических и экологических позиций. Нередко их называют полигонами, однако они не отвечают требованиям, предъявляемым к сооружениям по захоронению отходов, не имеют гидроизолирующего (бетонного, глиняного или другого) основания, препятствующего распространению токсичных загрязнений по водоносным горизонтам (рис. 1.3).



Рисунок 1.3- **Свалки мусора на городских улицах, в водоохранной зоне**

В результате сточные воды (фильтрат), которые вытекают из тела полигона в результате воздействия природных осадков и процессов на свалках, содержат в большом объеме крайне токсичные органические и неорганические загрязнения. Неконтролируемые процессы в теле свалки приводят к формированию болезнетворной микрофлоры, также усугубляющей опасность фильтрата. При

отсутствии необходимой гидроизоляции фильтрат попадает в почву, проникает в подземные воды и по водостокам - в открытые водоемы, отравляя источники водоснабжения. Токсичность фильтрата приводит к уничтожению окружающей свалку растительности (рис. 1.4).



Рисунок 1.4-**Муссорные свалки, берег Каспия, г.Махачкала, (зона отдыха «Черные Камни»)**

Кроме выделения фильтрата из тела свалки в атмосферу постоянно поступают газообразные продукты распада ТБО - метан, аммиак и пр. Они являются источником систематических пожаров на свалках, которые, в свою очередь, загрязняют атмосферу.

Неотъемлемым звеном функционирования города как антропогенной экосистемы является образование отходов производства и потребления. Объемы этих отходов растут из года в год и в значительной мере зависят от размеров города, численности его населения, особенностей сосредоточенных в нем

производств. Основная масса бытовых и промышленных отходов в настоящее время не подвергается какой-либо переработке и вторичному использованию, а размещается на полигонах хранения, на санкционированных и несанкционированных свалках, скапливается на территориях промышленных предприятий, что в значительной мере усугубляет общую экологическую ситуацию, создает серьезную опасность для здоровья населения и работников предприятий, влечет за собой экономический ущерб за счет безвозвратных потерь потенциальных вторичных ресурсов.

До настоящего времени нет единой системы регламентирующих документов для твердых бытовых и приравненных к ним отходов. Одни документы определяют условия обращения с ТБО, другие - с промышленными, медицинскими, биологическими отходами, третьи - с отходами производства и потребления.

Сложившаяся в Российской Федерации система утилизации производственных отходов основана на захоронении подавляющего большинства на полигонах и неорганизованных свалках. Положение усугубляется тем, что из-за отсутствия раздельного сбора ТБО в общий контейнер, а нередко рядом с ним, вместе с бумагой, полимерной, стеклянной и металлической тарой, пищевыми отходами выбрасываются лекарства с просроченным сроком годности, разбитые ртутьсодержащие термометры и люминесцентные лампы, тара с остатками ядохимикатов, лаков, красок и т.д. Все это под видом малоопасных ТБО вывозится на свалки, которые чаще всего устраивают в выработанных карьерах, оврагах, заболоченных местах вблизи населенных пунктов, что недопустимо с эколого-гигиенических позиций. Нередко их называют полигонами, однако они не отвечают требованиям, предъявляемым к сооружениям по захоронению отходов, не имеют гидроизолирующего (бетонного, глиняного или другого) основания, препятствующего распространению токсичных загрязнений по водоносным горизонтам.

С созданием полигонов ТБО связан целый комплекс серьезных экологических проблем, многие из которых пока не нашли своего решения. К важнейшим из них относится комплекс негативных воздействий на различные компоненты экосистем вокруг полигонов ТБО. Значительная доля этих воздействий обусловлена наличием в теле полигона токсичных веществ, о которых говорилось выше.

Практически все компоненты экосистем, существующие вблизи или вокруг полигонов ТБО, в той или иной мере испытывают различные негативные или преобразующие воздействия. Первые из них ведут к деградации экосистемы (в первую очередь к уменьшению ее биоразнообразия и т.п.). Последние ведут к перестройке экосистемы, ее постепенному преобразованию и переходу в совершенно новую экосистему, обладающую иными (как правило, более плохими) экологическими качествами. Сроки такого преобразования экосистем вполне соизмеримы со сроками существования самих полигонов ТБО (первые десятки лет).

1.2. Характеристика полигонов ТБО

Полигоны ТБО представляют собой инженерные сооружения, предназначенные для централизованного сбора, обезвреживания и захоронения твердых бытовых отходов, предотвращающее попадание вредных веществ в окружающую среду, загрязнение атмосферы, почв, поверхностных и подземных вод.Из всего количества действующих в настоящее время полигонов только 8% отвечают санитарным требованиям, остальные являются мощными источниками распространения загрязняющих веществ и представляют экологическую опасность для окружающей среды [19].

Полигоны ТБО должны надежно хранить отходы до завершения процесса их нейтрализации, при этом должно быть исключено проникновение загрязняющих веществ в почвы, поверхностные и подземных воды.

Современные усовершенствованные полигоны ТБО представляют собой природоохранное сооружение, где осуществляется организованное

контролируемое обезвреживание твердых бытовых отходов с соблюдением технических и санитарных норм, снижение негативного воздействия отходов на атмосферный воздух, почву, водный бассейн до нормативного уровня. Для выполнения всех вышеперечисленных критериев необходимо применять тщательно продуманные строительные решения, а также вести постоянное обслуживание и мониторинг мест складирования отходов (рис. 1.5).



Рисунок 1.5 -**Карта схема района расположения полигона ТБО**

Ориентировочная мощность полигона ТБО до 7 тыс. т/год.

Участок предусматривается разделить под полигон на производственную и административно-хозяйственную зоны. Среди основных элементов полигона можно выделить: подъездная дорога, участок складирования ТБО с складами грунта для промежуточной изоляции ТБО, инженерные сооружения и коммуникации, административно-хозяйственная зона.

Участок для захоронения отходов по периметру должен иметь ограждение

высотой не менее 180 см.

На полигоне по периметру планируется последовательно разместить:

- кольцевой канал;
- кольцевая автодорога с качественным твердым покрытием;
- кюветы вдоль дороги для отвода ливневых вод.

Кольцевой канал рассчитывается на расход 1 % обеспеченности паводка с прилегающей водосборной площади.

В зависимости от мощности полигона ТБО в административно-хозяйственной зоне размещаются:

- инвентарное здание;
- контрольно-пропускной пункт;
- дезинфицирующая ванна;
- навес для механизмов;
- склад ГСМ;
- противопожарный резервуар;
- емкость для питьевой воды

Подъездная дорога соединяет существующую автотранспортную магистраль с участком складирования ТБО. Дорога рассчитана на двустороннее движение.

Участок складирования ТБО занимает основную площадь полигона и разбивается на очереди эксплуатации с учетом обеспечения приема отходов в течение 3 - 5 лет. В составе первой очереди выделяется пусковой комплекс на первые 1 - 2 года.

Эксплуатация последующей очереди заключается в увеличении насыпи ТБО до проектируемой отметки. При разбивке участка складирования учитываются элементы рельефа местности.

Для перехвата паводковых и дождевых вод по границе полигона проектируется водоотводная канава.

По всему периметру полигона на полосе шириной 5 - 8 м предусматривается посадка деревьев и кустарников; на этой полосе отсыпаются

отвалы грунта для использования его на изоляцию отходов, до 5 % всей площади полигона.

Все объекты на площадке располагаются с учетом транспортных развязок с минимальным радиусом кривых и требований по пожарной безопасности (пожарные проезды).

С учетом приведенных выше материалов выполняется настоящая разработка ОВОС, которая должна обеспечить экологическое сопровождение намечаемой деятельности по эксплуатации полигона ТБО.

На полигоны захоронения ТБО принимают:

- бытовой мусор и отходы потребления из жилых зданий, учреждений, организаций и предприятий общественного назначения, торговых объектов промышленными и продовольственными товарами;
- строительные отходы, образованные при сносе, реконструкции, ремонте, новом строительстве зданий, промышленные отходы, приравненные к ТБО, древесно-растительные отходы от ухода за зелеными насаждениями городов;
- промышленные твердые отходы IV класса опасности по согласованию с природоохранными органами , санитарно-эпидемиологическими службами и учреждениями коммунальной сферы, в количестве, не превышающем 30% от массы принимаемых ТБО,
- отходы медицинских и лечебно-профилактических учреждений в соответствии с «Правилами сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений».

Запрещается прием на полигоны следующих видов:

- отходов, содержащих асбестовый шифер в виде скола, шлаки, золы, асбест отработанный, отходов мягкой кровли, имеющих 4-й класс опасности;
- промышленных отходов 1, 2 и 3 классов опасности;
- радиоактивных отходов, независимо от уровня их радиации;

- ртутных термометров, люминесцентных ламп и продуктов и материалов после удаления и нейтрализации ртутных загрязнений;

По видам принимаемых отходов полигоны ТБО подразделяются на два класса:

- 1-го класса - на которых разрешено размещать отходы, содержащие >25% органические примеси, при разложении которых образуются вредные вещества в количествах, не превышающих значения ПДК;
- 2-го класса - на которых размещают отходы, содержащие >25% органические примеси, а также другие виды отходов, при разложении которых образуются вредные вещества в количествах превышающих значения ПДК.

Предприятия (организации), эксплуатирующие полигоны ТБО, разрабатывают график (режим) работы полигона и инструкцию по приему ТБО. В соответствии с разработанной инструкцией, осуществляют учет поступающих отходов, обеспечивают их контроль, распределяют в пределах эксплуатируемой части полигона, выполняют послойную изоляцию отходов, обеспечивают выполнение требований, предъявляемые к безопасности жизнедеятельности работников предприятий в чрезвычайных ситуациях.

1.3.Строение и структура полигона ТБО

Площадь участка, отводимого под полигон, выбирается, как правило, из условия срока его эксплуатации не менее 15-20 лет.

Схематический разрез полигона представлен на рисунке 1.6.

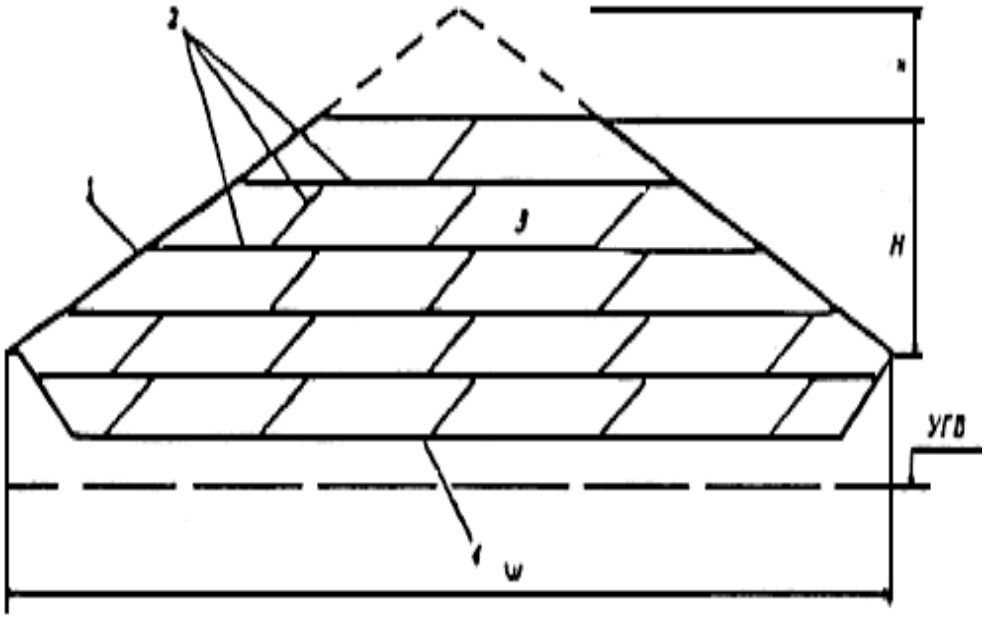


Рисунок 1.6 - **Схематический разрез полигона ТБО**

1 - наружная (окончательная) изоляция;
2 - промежуточная изоляция;
3 - ТБО;
4 - водоупорное основание;
Н - высота;
н - показатель снижения высоты;
Ш - ширина;
УГВ - уровень грунтовых вод

Вместимость полигона рассчитывается для обоснования требуемой площади участка складирования отходов. Расчет ведется с учетом удельной среднегодовой нормы накопления ТБО на одного жителя (включающей отходы из предприятий и организаций), количества обслуживаемого полигоном населения, расчетного эксплуатационного срока эксплуатации и степени уплотнения отходов на полигоне.

С учетом производительности применяемых на полигонах технических средств устанавливается следующая классификация сооружений по годовому объему принимаемых ТБО в тыс. м3/год: 10, 20, 30, 60, 120, 240, 360, 800, 1000, 1500, 2000 и 3000.

Площадь участка складирования определяется отношением вместимости полигона в м^3 к средней высоте складирования отходов в метрах с учетом их уплотнения.

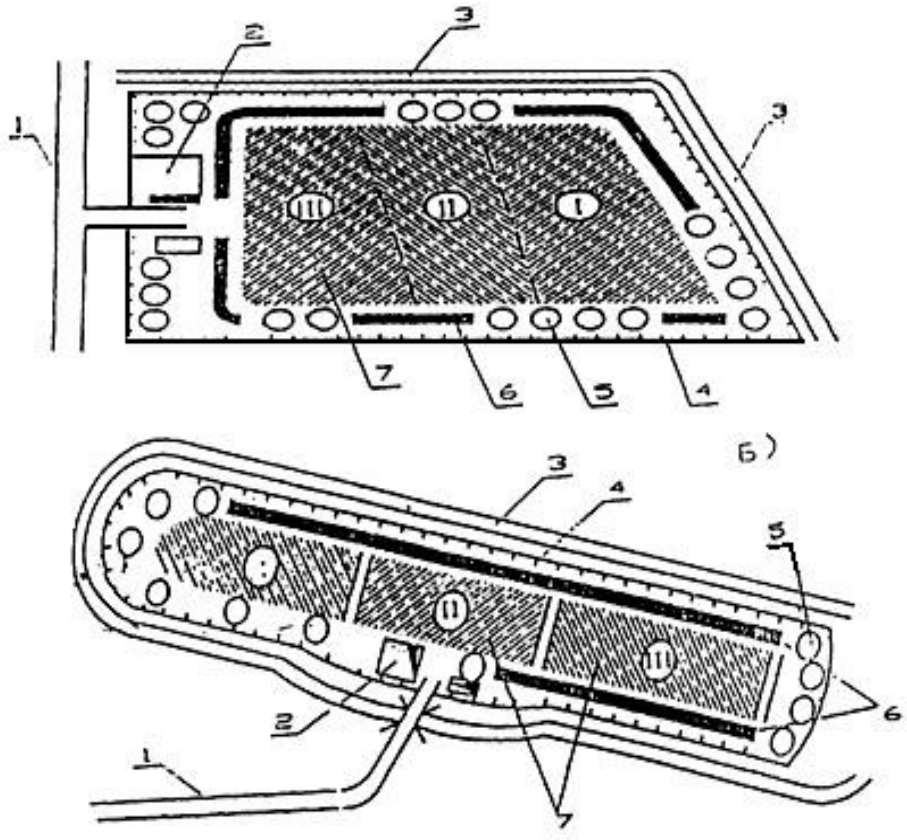


Рисунок 1.7 - **Схема размещения основных сооружений полигона**
а - при соотношении длины и ширины полигона менее 1:2;
б - то же, при соотношении более 1:3;

1 - подъездная дорога;
2 - хозяйственная зона;
3 - нагорная канава;
4 - забор;
5 - зеленая зона;
6 - грунт для изолирующих слоев;
7 - площадки складирования отходов I, II и III очереди эксплуатации

Основное сооружение полигона - участок складирования. Он занимает основную (до 95%) площадь полигона, в зависимости от объема принимаемых отходов.

Дно котлована, как правило, горизонтальное, для обеспечения равномерного распределения фильтрата по всей площади основания полигона. В

зависимости от элементов рельефа местности и очередности складирования ТБО, участок разбивается на ряд котлованов. На участках с уклоном более 0,5% устраивается каскад котлованов, как показано на рисунке 1.8.

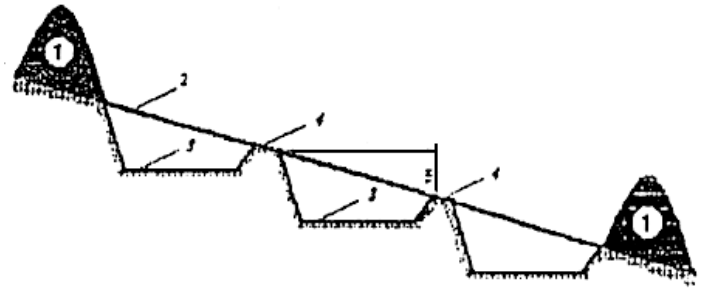


Рисунок 1.8- **Высотное размещение котлована в основании полигона**

1 – отвал (кавальер) грунта для изолирующих слоев;
2 – уровень поверхности участка до разработки котлованов;
3 – основание котлована;
4 - промежуточный вал

Перепад верхнего и следующих промежуточных котлованов, а также разность отметок оснований двух смежных котлованов - не более 1 м. При необходимости по верху промежуточных валов прокладывается временная дорога для проезда мусоровозов. На участках, размещаемых в оврагах, каскад котлованов образуется плотинами.

Основание котлована должен имет слой водоупорного грунта - это глины в естественном состоянии с коэффициентом фильтрации не более 10-5 см/сут и мощностью не менее 0,5 м.

Для грунтов, характеризующихся коэффициентом фильтрации более 0,0086 м/с, устраиваются непроницаемые однослойные экраны из водоупорных глин; глинобитумные экраны, двухслойные экраны из латекса, экраны из полиэтиленовой пленки.

Применяются также однослойные искусственные экраны без дренажа фильтрата. При благоприятных гидрогеологических условиях участка складирования где уровень грунтовых вод не менее 6 м от поверхности основания рабочих карт и при наличии в основании суглинков с коэффициентом

фильтрации не более 10-3 см/с и мощностью не менее 6 м применяются однослойные искусственные экраны без дренажного слоя.

Дренаж предусматривается для аварийных ситуаций и контроля выхода фильтрата.

Хозяйственную зону, где размещаются бытовые и производственные сооружения необходимо расположить на пересечении подъездной дороги с границей полигона, это обеспечит возможность эксплуатации зоны на любой стадии заполнения полигона. Территорию хозяйственной зоны необходимо обеспечит твердым покрытием, освещением и въездом со стороны полигона.

Контрольно-дезинфицирующая зона с железобетонной ванной длиной 8 м, глубиной 0,3 м и шириной 3 м для дезинфекции колес автотранспорта распологается на выезде из полигона. В качестве дезинфицирующего средства для заполнения ванн используется трехпроцентный раствор лизола и древесные опилки.

Вся территория полигона ТБО по всему периметру имеет ограждение. Взамен ограждений возможно использование: осушительных траншей глубиной более 2 м, насыпных грунтовых валов высотой более 3 м.

Состав ТБО на свалках разнообразен и трудно поддается анализу. По разным оценкам количество отходов бумаги и картона в среднем составляет до 25-30% от общего объема; количество органических, в т.ч. пищевых, отходов - до 26-35%; металла и стекла - до 5-12%; пластиковых изделий - до 7-10 %; дерева, текстиля, резины и т.д. - примерно по 2-4%.

Зачастую на полигонах идет совместное складирование бытовых и промышленных отходов, представленных отходами горнопромышленного комплекса. Такая ситуация, например, типична для многих промышленных регионов.

Морфологический состав ТБО для различных регионов РФ примерно одинаков.

Полигон ТБО - своеобразный биохимический реактор, в теле которого под

воздействием внешних (осадков, температуры) и внутренних факторов (микробиологического разложения, уплотнения и т.п.) происходят сложные комплексные реакции с выделением биогазов (в т.ч. метана), жидких и твердых компонентов. В нижней части тела полигона скапливается так называемый «фильтрат» - вязкая жидкость темного цвета (до черного), содержащая в своем составе большой набор токсичных веществ. Именно этот фильтрат представляет наибольшую потенциальную опасность для загрязнения грунтовых вод[18].

1.4. Характеристика объектов складирования как природно-техногенного геологического тела

Образование природно-техногенного геологического тела полигонов можно сравнить с формированием природной осадочной породы и выделить следующие этапы:

• образование осадочного материала (образование отходов);

• перенос осадочного материала (транспортировка к месту захоронения);

• накопление осадка (складирование на полигоне);

• преобразование осадка в осадочную горную породу (процессы биогеохимической трансформации органоминерального вещества полигона ТБО).

Газовая составляющая свалочного грунта формируется, в основном, за счет газов, являющихся продуктом деятельности живых организмов и относится, к биологическому генетическому типу (биогаз).

Являясь подвижными компонентами в результате перепада давлений по порам и трещинам, а также за счет отжатия при уплотнении пород газы свалочных грунтов легко попадают в атмосферный воздух. В составе газов насчитывается около 50 примесей (H_2O, CO_2, NO_2 и др.), основным компонентом является метан (содержание 60–97%) - один из главнейших парниковых газов. **, *После десяти лет функционирования, полигоны свалочного грунта можно считать техногенными месторождениями горючего газа*.**

С гидрогеологических позиций в пределах геологического тела полигона формируются безнапорный водоносный горизонт, выше свободной поверхности которого располагается зона аэрации, а ниже зона насыщения. Снизу водоносный горизонт подстилается искусственным водоупором. Масса смешанного свалочного грунта, слагающая геологическое тело полигона, играет роль водовмещающих отложений с высоким коэффициентом проницаемости. При этом области питания и распространения подземных (грунтовых) вод совпадают.

Подземные флюиды, формирующиеся в теле полигона, представляют собой достаточно мобильную и экологически значимую составляющую, которая, с одной стороны, является средой (спутником) переноса большого количества различных веществ а с другой определяет развитие ряда физико-химических процессов в рамках системы «порода- вода - газ - живое вещество».

Образование жидкой фазы происходит в процессе фильтрации атмосферных осадков, отжима влаги из твердых компонентов органического происхождения и в процессе биохимического разложения.

В жидкой фазе свалочного грунта присутствуют органические вещества, хлориды, сульфаты, тяжелые металлы и металлоиды (Fe, Mg, Mn, Zn, Cr, Co, Pb, As, Cu, Ni, Hg и др.) и различные их производные. В этой среде создаются наиболее благоприятные условия для образования комплексных соединений с металлами, присутствующими в отходах, возможного перевода их в растворимые формы и миграции с водными потоками в окружающую среду.

Источниками всего многообразия химических соединений в жидкой фазе свалочного грунта являются биогеохимическая трансформация органического вещества и процесс растворения.

Исследование токсичности пробы фильтрата показало, что основными загрязняющими компонентами являются соединения азота (в том числе аммонийный азот), сероводород, поверхностно-активные вещества (ПАВ) и тяжелые металлы. Степень токсичности фильтрата – чрезвычайно высокая, 5

баллов по шкале токсичности, что сравнимо с токсичностью вод, содержащих в среднем от 10 до 100 ПДК загрязняющих веществ.

Токсичность свалочного грунта уменьшается с глубиной залегания - от 5 баллов (чрезвычайно высокая степень токсичности) - в верхней части разреза до 4 баллов (в нижней части разреза). Основные токсиканты для бытовых отходов с глубины 0-2,5 м- тяжелые металлы и азотистые соединения. Для ТБО с глубины 3,5-5,5м характерно загрязнение токсикантами разных классов, в том числе тяжелыми металлами, соединениями азота, ПАВ и др.

Содержание тяжелых металлов заметно снижается с глубиной. Исследователи считают, что, вероятно, со временем токсичность отходов снижается за счет вымывания загрязняющих веществ. Таким образом, с экологической точки зрения наиболее опасным для окружающей природной среды являются подземные воды геологического тела полигона ТБО на первых этапах существования [10].

2.ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РЕГИОНА

2.1.Общие сведения

Республика Дагестан расположен на стыке Европы и Азии в восточной части Кавказа и является самым южным регионом России. Включает в себя различные физико-географические зоны: от Прикаспийской низменности, находящейся на 28 м ниже уровня мирового океана, до снежных вершин высотой более 4 тыс. м. В северной части преобладает низменность, в южной - предгорье и горы Большого Кавказа. Основные реки - Терек, Сулак и Самур. В предгорьях и горах, на высоте 500-1600 м - широколиственные леса, лесистость - 8,7%. Входит в состав Северо-Кавказского Федерального округа. Граничит по суше и Каспийскому морю с пятью государствами - Азербайджаном, Грузией, Казахстаном, Туркменистаном и Ираном, внутри Российской Федерации соседствует со Ставропольским краем, республиками Калмыкией и Чеченской. Протяженность территории с юга на север - около 400 км, территория - 50,3 тыс.

кв.км, длина береговой линии - 530 км. Численность населения 2621,8 тыс. чел., национальный состав: проживают более 30 народов и народностей - аварцы, русские, даргинцы, кумыки, лезгины, лакцы, азербайджанцы, чеченцы, ногайцы и др.; городских жителей - 41,1%. Включает 41 административный район, 10 городов, 18 поселков городского типа. Крупные города - Махачкала, Дербент, Хасавюрт, Кизилюрт. Столица Махачкала расположена в 2166 км к юго-востоку от Москвы, на западном берегу Каспийского моря, у подножия горы Таркитау. Морской порт. Население - 394,5 тыс. чел.

2.2.Минерально-сырьевые ресурсы

Основную роль в структуре минерально-сырьевых ресурсов в Дагестане играют месторождения углеводородов (нефть, газ, газоконденсат). Нефтегазовые месторождения в основном сосредоточены на севере Республики, Южно-Сухокумская группа месторождений и прибрежной полосе Каспийского моря (Махачкала, Избербаш).

На Государственном балансе находится 45 месторождений, из которых 2 – газовых, 28 – газонефтяных, 7 – нефтегазоконденсатных и 8 - газоконденсатных. Кроме того, перспективные подготовленные для бурения 30 площади с прогнозными ресурсами: 29,4 млн т нефти и 133,1 млрд $м^3$ газа.

Из металлических полезных ископаемых медь, цинк разведано месторождение Кизил-Дере, запасы медно-колчеданных руд оценены в 60 млн т, цинково-колчеданных – в 3,4 млн т. Месторождение не разрабатывается по ряду причин (отсутствие местных горно-обогатительных предприятий, большие расстояния транспортировки руды, проблемы экологического характера). Дагестан богат общераспространенными полезными ископаемыми - строительные камни, пильные известняки, мраморизование исвестняки, известняк ракушечник, керамзитовое сырье, кирпичные глины, кварцевые и формовочные пески.

Дагестан является относительно водообеспеченным регионом, но речная сеть распределена неравномерно. Наиболее крупными реками являются Терек,

Сулак и Самур. Реки широко используются в народном хозяйстве республики для гидроэнергостроительства, мелиорации, водоснабжения и рыбного хозяйства.

Терек – река бассейна Каспийского моря, протекает по территориям России и Грузии. В России Терек протекает по территории республик Северная Осетия-Алания, Кабардино-Балкарской, Чеченской, Дагестан и в Ставропольском крае. Река Терек берет начало из ледников на склоне Главного (Водораздельного) хребта, на высоте 2713 м над уровнем моря. Длина реки Терек составляет 623 км, площадь водосборного бассейна – 43200 км^2. Средний уклон реки Терек составляет 4,398 м/км. В низовьях, распадаясь на ряд протоков, река Терек впадает в Каспийское море и Аграханский залив.

Качество воды реки Терек на протяжении ряда лет характеризуется в диапазоне от «умеренно загрязненная» до «очень грязная». Характерными загрязняющими веществами являются нефтепродукты, органические вещества, металлы. Загрязнение реки связано с антропогенной деятельностью водопользователей, наличием неорганизованных сбросов, поверхностными смывами с загрязненных территорий.

Река Сулак бразуется слиянием рек Аварского Койсу и Андийского Койсу. Сначала течёт в Главном Сулакском каньоне (глубина 700-1500 м), затем в Ахетлинском ущелье, Чиркейском расширении и Малом Сулакском каньоне, далее в широкой долине, при впадении в Каспийское море образует дельту.

Длина - 169 км (336 км с Андийским Койсу), площадь бассейна - 15 200 км². Питание реки смешанное, с преобладанием снегового. Половодье с апреля по сентябрь с максимумом в июне - июле. Среднегодовой расход воды - в 123 км от устья 176 м³/с. Средняя мутность 450 г/м³, наибольшая 45 000 г/м³.

На Сулаке расположен город Кизилюрт, пгт Дубки, в устье - пгт Сулак.

Вода из реки используется для водоснабжения городов Махачкала и Каспийск. На Сулаке расположен каскад ГЭС: Миатлинская ГЭС, Чирюртовский ГЭС, Чиркейская ГЭС, а также малая Бавтугайская ГЭС, их суммарная установленная мощность - 1345,6 МВт, дополнительно планируется

строительство малых ГЭС общей мощностью 46,2 МВт, эти гидроэлектростанции входят в Сулакский каскад ГЭС.

Река Самур берёт начало на склонах горы Гутон (Большой Кавказский хребет) и впадает в Каспийское море, образуя дельту с двумя рукавами – Малый Самур и Самур. В Малый Самур в 5 км от его устья по каналу, прорытому в 1935 г., сбрасывают воды р. Гюльгерычай, ранее впадавшей непосредственно в Каспийское море. Длина Самура 213 км, площадь бассейна 7330 км2 (вместе с р. Гюльгерычай). При этом 96% площади бассейна находится на территории России, 4% – на территории Азербайджана.

Среднемноголетний расход воды у с. Усух-Чай (в 84 км от устья) составляет 64,8 м3/с (объём стока 2,045 км^3/год).

Основная часть годового водного стока (1,39 км^3/год) проходит в период половодья. Максимальный расход воды 920 м3/с, минимальный – 10,3 м3

Восстанавливающиеся ресурсы речного стока, величина которых меняется год от года и во внутригодовом разрезе, являются основным источником водообеспечения народного хозяйства республики.

Дагестан занимает 4-е место по уровню паводковой опасности территории после Приморского, Красноярского краев и Астраханской области. Поэтому вопросы защиты населения и народного хозяйства республики от опасных явлений гидрологического происхождения (речные паводки, селевые потоки, наводнения) относятся к числу главных вопросов водохозяйственной проблематики Дагестана. Несколько лет продолжается загрязнение Терека и Каспия сбросами нефти и нефтепродуктов при "самогонном" получении бензина на нелегальных перегонных установках. Нерешённость проблемы и несовершенство систем водоподготовки и водоотведения обуславливают значительные потери воды и неудовлетворительное качество очистки сточных вод.

По гидрохимическим показателям воды Каспийского моря в пределах республики являются умеренно загрязнёнными, в тоже время из года в год

увеличивается их микробиологическое загрязнение. Все очистные сооружения работают с перегрузкой, в результате чего стоки недостаточно очищаются или вообще без очистки сбрасываются в водоёмы и в основном в Каспийское море. Большинство городских очистных сооружений канализации работают без необходимого резерва, вследствие чего нарушается режим очистки.

В общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения по республике 71 % приходится на долю подземных вод. Потенциальные эксплуатационные ресурсы подземных вод оцениваются более 2 млн. куб.м/сут. Разведанные запасы составляют 0,9 млн. куб. м/сут. По условиям формирования подземных вод, выделяется Терско-Кумский артезианский бассейн (21,2 тыс. кв.км), занимающий северную часть республики и Каспийский бассейн стока малых рек в Южно-предгорной части. В состав Терско-Кумского артезианского бассейна входят: Ногайское, Кизлярское, Бабаюртовское, Сулак-Акташское, Хасавюртовское и другие месторождения. Крупнейшее месторождение пресных подземных вод на Северном Кавказе - Сулакское с прогнозными эксплуатационными ресурсами 470 млн. куб.м/год, которое было разведано в начале 80-х гг. для водоснабжения городов Махачкала, Кизилюрт и прилегающих населенных пунктов не эксплуатируется и находится на нераспределенном Государственном фонде недр.

В силу специфических особенностей геолого-тектонического строения, территория Дагестана располагает уникальными запасами самых разнообразных по составу минеральных вод - выявлено и описано свыше 300 целебных минеральных источников. Собственно для лечебных целей пока используется всего 5 скважин Махачкалинского месторождения и две-три скважины в курортных местностях Талги, Каспийск, Каякент, Рычал-су. При этом только Махачкалинское месторождение, с несколькими десятками своих законсервированных скважин, обладает 8 типами, пригодных для столового разлива, минеральными водами. В приморской части Дагестана распространены высокоминерализованные воды хлоридно-натриевого состава с повышенным содержанием микроэлементов: йода, брома, бора.

В горной части - воды слабоминерализованные с низким содержанием микроэлементов. В центральном горном Дагестане с высокоминерализованными соседствуют слабоминерализованные безсульфатные хлоридно-натриево-кальциевые воды. Несмотря на свою относительно слабую изученность, в Дагестане имеют место все бальнеологические группы минеральных вод: сероводородные - составляют 43 % от общего количества источников и распространены по всей территории республики; углекислые - сосредоточены в основном в высокогорьях Дагестана; соляно-щелочные - составляют 21 % от общего числа минеральных источников. Наиболее крупное месторождение - Рычал-су.

Геотермический режим недр характеризуется высокой степенью напряжённости, что создает реальные предпосылки широкого использования глубинного тепла Земли в народном хозяйстве. Прогнозные ресурсы паратермальных, термальных и слаботермальных вод в республике оценены в 2,2 млрд. куб.м/год. За счет полного освоения уже выявленных месторождений термальных вод можно довести их добычу до 80-100 млн.куб. м/год. Годовая добыча термальных вод составляет около 11 млн. куб. м, за счет использования которого экономится около 70 тыс. т условного топлива [1,2,36,].

Территория Дагестана находится в зоне полупустыни. В предгорьях и горах чётко выражена высотная поясность в распределении почвенного и растительного покровов. На высотах 500-1600 м распространены широколиственные леса, главным образом буково-грабовые. Лесистость 8,7% - самая низкая среди республик Северного Кавказа. За последнее десятилетие улучшился состав лесного фонда. Площадь хвойных лесов увеличилась на 3,0 тыс. га, рубками ухода в молодняках переведено мягколиственных молодняков в твердолиственные на площади более 5,0 тыс. га. Средний класс пожарной опасности - 3,7. Общий запас древесины - 38 млн. куб.м, доля гарей от общей площади лесов - 0,0841%, доля вырубок - 0,36%. В целях сохранения лесов они переведены в леса 1 группы и в настоящее время запрещены промышленные

заготовки леса. Особого внимания заслуживает Самурский лес, многие реликтовые виды флоры и фауны которого занесены в Красную книгу России. Создание в 1994 г. Самурского государственного национального парка площадью 7,1 тыс. га не решило проблему сохранения и развития Самурского леса, на состояние которого оказывает воздействие экологический кризис в бассейне рек Самур и Гюльгирычай, вызванный сверхдопустимым водозабором, уничтожением лесов на горных склонах, эрозией почв, а также интенсивной хозяйственной деятельностью на территории национального парка. В результате интенсивного освоения природных ресурсов, в т.ч. нарушения гидрологического режима почв (снижение уровня грунтовых вод), идет деградация реликтовых и дубовых лесов в дельте реки Самур, а также в Кизилюртовском и Кумторкалинском районах на площади около 20 тыс. га. Лесовосстановительные работы на территории республики ежегодно производятся на площади 1500 га.

2.3.Биологические ресурсы суши и водные биологические ресурсы

Растения. Дагестан уникален в флористическом плане. Своеобразность и необычность флоры Дагестана обусловлена древностью и длительностью периода ее существенного изменения и изоляции. Развитие флоры в Дагестане началось тогда, когда он составлял восточную часть Кавказского острова - Главного Кавказского хребта. По разнообразию растительно-климатических поясов Дагестан не имеет себе равных в России: от субтропического леса в устье реки Самур, пустынь и полупустынь на севере республики до высокогорных тундр и ледников. Флора Дагестана насчитывает около 4500 видов, из которых около 1100 эндемичных, принадлежащих, в основном, к высокогорным и нагорно-ксерофитным формациям. В республике много видов растений, концентрирующих в своих органах важные вторичные органические соединения, имеющие важное пищевое, лекарственное, техническое значение - это крахмал, инсулин, сахара, витамины, эфирные и жирные масла, фенольные соединения, танины, аминокислоты. На территории республики распространены следующие

виды лекарственных трав: аконит водосточный, алтей лекарственный, анис обыкновенный, барбарис обыкновенный, барвинок малый, белена черная, белокопытник лекарственный, будра плющевидная, бессмертник песчаный, боярышник, бузина черная, валериана лекарственная, василистник водосборнолистный, вербейник обыкновенный, вероника лекарственная, вороний глаз четырехлистный, вьюнок полевой, горец перечный, горец птичий, гравилат городской, девясил высокий, донник лекарственный, душица обыкновенная, желтушник сероватый, звездчатка средняя, зверобой продырявленный, золототысячник, иван-чай (кипрей), коровяк скипетровый, крапива двудомная, красавка обыкновенная, ландыш майский, лаптчаткапрямолистная, лопух большой (репей), манжетка обыкновенная, марь белая (лебеда), мать и мачеха обыкновенная.

Ни в одной природной зоне республики растительность не подвергалась такому катастрофическому воздействию человека, как на Черных землях и Кизлярских пастбищах. Рост площадей, занятых промышленными и городскими постройками, вырубка лесов, освоение новых территорий под сельскохозяйственные угодья, возрастающая заготовка ценных растений - все это угрожает исчезновению большого количества видов диких растений и приведут к сокращению растительного генофонда.

Животный мир. Особенность, выгодно отличающая республику от других регионов Российской Федерации - это: разнообразие природных ландшафтов от пустынного и полупустынного типа до реликтовых субтропических лесов на сравнительно небольшой территории; наличие комбинации горных хребтов на западе и Каспийского моря на востоке. Эти особенности позволяют животному миру Дагестана отличаться значительным разнообразием и уникальностью. По вышеуказанным же причинам по побережью Каспийского моря проходит интенсивный миграционный перелет более 300 видов птиц, многие из которых занесены в Красные книги России и Республики Дагестан. По богатству реликтов и эндемиков Дагестан занимает одно из первых мест на Кавказе. На территории

республики обитает 89 видов млекопитающих, что составляет 27 % от числа видов РФ, около 300 видов птиц, около 40 видов пресмыкающихся, 7 видов земноводных, более 50 тыс. видов насекомых.

В республике имеются акклиматизированные виды млекопитающих: пятнистый олень, ондатра, енотовидная собака, белка персидская, енот-полоскун. Численность редких видов: гигантская слепыш, перевязка ,кавказская выдра,безоаровый козел. В республике имеются большие резервы хозяйственного освоения диких животных в области разведения их в неволе и полуневольных условиях. Основной формой хозяйственного освоения диких животных является охотничье хозяйство, специализированное по охране, воспроизводству и рациональной добыче объектов охотничьей фауны.

Общая площадь охотоугодий республики составляет 50270 тыс. га, в том числе ООПТ - 625,356 тыс. га. Леопард на территории Дагестана практически исчез - осталось 2-3 особи. Численность дагестанского тура стабилизировалась, численность некоторых видов увеличилась, например: безоарового козла, медведя, серны, енотовидной собаки, кота лесного, ондатры, серой куропатки, улара, тетерева кавказского и др. Это является результатом запрета на охоту и усилением контроля за охраной диких животных. Численность кабана, косули, зайца-русака, корсака, оленя кавказского, барсука, камышовогокота снизилась.

Ихтиофауна представлена 123 видами и подвидами рыб, в том числе: морские рыбы - 39, пресноводные - 39, проходные и полупроходные - 45 видов. Площадь акватории республики составляет 2972,5 тыс. га. (не учитывая рек и временных водоемов).

В республике 82 водных объекта рыбохозяйственного значения. Для дагестанского рыбохозяйственного региона в целом характерно усиливающееся антропогенное влияние: зарегулирование и внутригодовое перераспределение стока, изъятие воды на народнохозяйственные нужды без учёта интересов рыбного хозяйства, широкомасштабное загрязнение водной среды, массовое развитие браконьерского лова, которое способно вызвать нарушение

биологического равновесия Каспийского моря. Все это привело к созданию в дагестанском регионе Каспия критической ситуации, сохранение которой может привести к утрате его рыбохозяйственного значения. В Каспийском бассейне отмечается снижение запасов ряда промысловых видов рыб - белуги, осетра, севрюги. Создалась реальная угроза уничтожения каспийского стада осетровых из-за открытия рядом прикаспийских государств прибрежного промысла и массового браконьерства. Участок Дагестанского шельфа - самая продуктивная зона моря, через которую проходит до 80% разновозрастных осетровых, включая производителей, заходящих на нерест в Волгу и Терек. Но сюда ежегодно сбрасываются неочищенные сточные воды.

2.4.Рекреационные ресурсы и особо охраняемые природные территории

Доля заповедников и национальных парков в общей площади - 0,53%. На территории республики расположены: государственный заповедник "Дагестанский", Самурский государственный природный парк, 3 заказника федерального значения, 10 заказников республиканского значения, Горный ботанический сад "Гунибское плато", Махачкалинский дендропарк, Аква-парк "оз. Ак-Гель" и более 300 памятников природы республиканского и местного значения. Государственный природный заповедник "Дагестанский" образован в 1987 г. Общая площадь заповедника 19061 га, в т.ч.: участок "Кизлярский залив" - 18485 га и участок "Сарыкумские барханы" - 576 га (рис. 2.1).



Рисунок 2.1 -**Бархан Сарыкум**

Уникальный бархан Сарыкум – один из двух памятников природы заповедника «Дагестанский», расположен в 18 км к северо-западу от города Махачкалы на левом берегу реки Шура-озеньКумторкалинского района. Песчаная гора Сарыкум имеет высоту 250 м над уровнем океана, занимает площадь 3000 га. Гора сложена из мелкого среднезернистого песка.

Сарыкум – крупнейший бархан не только в России, но и на всем материке Евразии, достигает абсолютной высоты 262 м. Сарыкум – единственное в Дагестане место, где на протяжении 5 месяцев, с мая по сентябрь, среднемесячные температуры превышают 20°. У подножия бархана зафиксирован абсолютный для Дагестана температурный максимум 42,5°. Это объясняется сильным нагревом песчаной поверхности бархана. Летом на склонах южной экспозиции температура поверхности бархана достигает 55–60°. Уже в апреле температура песка днем превышает 30°.

На бархане встречаются 279 видов растений, рептилии (ушастая круглоголовка, быстрая ящурка), грызуны (гребенщиковая песчанка, тушканчик и др.). Встречаются около 8 видов птиц, 10 видов млекопитающих и более 150 видов насекомых, к сожалению, в охраняемой зоне заповедника пасут скот, а

песок используется в качестве строительного материала. В результате за последнее время высота бархана снизилась на 20 метров.

Самурский Государственный Природный Национальный парк образован в 1991 г. на базе Самурскогомежлесхоза. Общая площадь Национального парка 7,1 тыс. га, в т.ч. заповедная зона 3,8 тыс. га, зона интенсивного посещения - 0,6 тыс. га. Парк создан с целью сохранения уникального лесного массива "Самурский реликтовый лес", а также для охраны мест нерестилища ценных видов осетровых рыб, мест гнездования перелетных и зимующих птиц и среды обитания диких животных. На территории национального парка находится госзаказник федерального значения "Самурский", который также обязан обеспечить сохранность этого уникального уголка республики. Тем не менее на территории национального парка продолжается выпас скота, заготовка древесины, браконьерство. Республика в силу разнообразия физико-географических условий богата уникальными природными объектами. К настоящему времени к памятникам природы отнесено около 306 природных объектов, взятых под охрану государства. Условно памятники природы можно классифицировать по следующим группам: ботанические - 35, водные - 71, ландшафтные - 46, геоморфологические - 154, природно-исторические - 6.

Архитектурные памятники Приморского Дагестана в основном сосредоточены в двух городах - столице Республики Дагестан г. Махачкале и одном из самых древних на Кавказе городских поселений - г. Дербенте.

Дербент - город многих эпох. Его архитектура - достояние разных поколений, каждое из которых внесло в его облик нечто особенное. Главным архитектурным памятником и историческим достоянием города является каменная крепость, заложенная еще в 6 веке (рис. 2.2).



Рисунок 2.2 -**Крепость Нарын-Кала, цитадель древнего Дербента**

С крепостной цитаделью Нарын-Калой некогда смыкалась стена Даг-Бары, построенная арабами от набегов хазар и протянувшаяся вглубь гор на 70-80 км. Ее остатки по сию пору возвышаются над местностью отдельными островками, некогда бывшими валами, башнями и крепостными помещениями, в которых размещались воины.

К ботаническим памятникам отнесены участки реликтовой и особо ценной растительности; к палеоботаническим - болота, торфяники и своеобразные ископаемые оазисы древней флоры; к водным - многочисленные минеральные источники, озера, водопады; к геологическим обнажениям с останками растений и ископаемых животных - каньоны и пещеры; к историко-зоологическим - святилища, языческие пещеры и т.д. Курортно-рекреационные ресурсы представлены в основном землями, расположенными на побережье Каспийского моря, которые подразделяются на 4 курортные зоны: Махачкалинская - 55 тыс. га, протяженностью 80 км; Самурская - 30 тыс. га - 42 км; Манасская - 27 тыс. га - 48 км; Каякентская - 32 тыс. га - 40 км. Количество баз отдыха, пансионатов,

санаториев, пионерских лагерей и других объектов на побережье Каспийского моря составляет 150 на площади 3,2 тыс. га. Курорт "Талги" - единственнаябальнеолечебница в мировой курортной практике, основой которой являются сульфидные высококонцентрированные воды с содержанием сероводорода. По содержанию сероводорода талгинский источник не имеет себе равных в Европе. Известны также курорты - "Каякент", "Каспий", "Ахты" и др. Площадь ООПТ на 1000 жителей - 10 га[13].

2.5. Климатические условия

В целом климат района можно охарактеризовать как умеренно-континентальный, свойственный полупустынной зоне умеренного пояса. Отличительными его чертами является преобладание антициклональных условий погоды, в теплое время года здесь господствуют сухие субтропические воздушные массы, а в холодное – континентальный воздух умеренных широт (рис. 2.3).

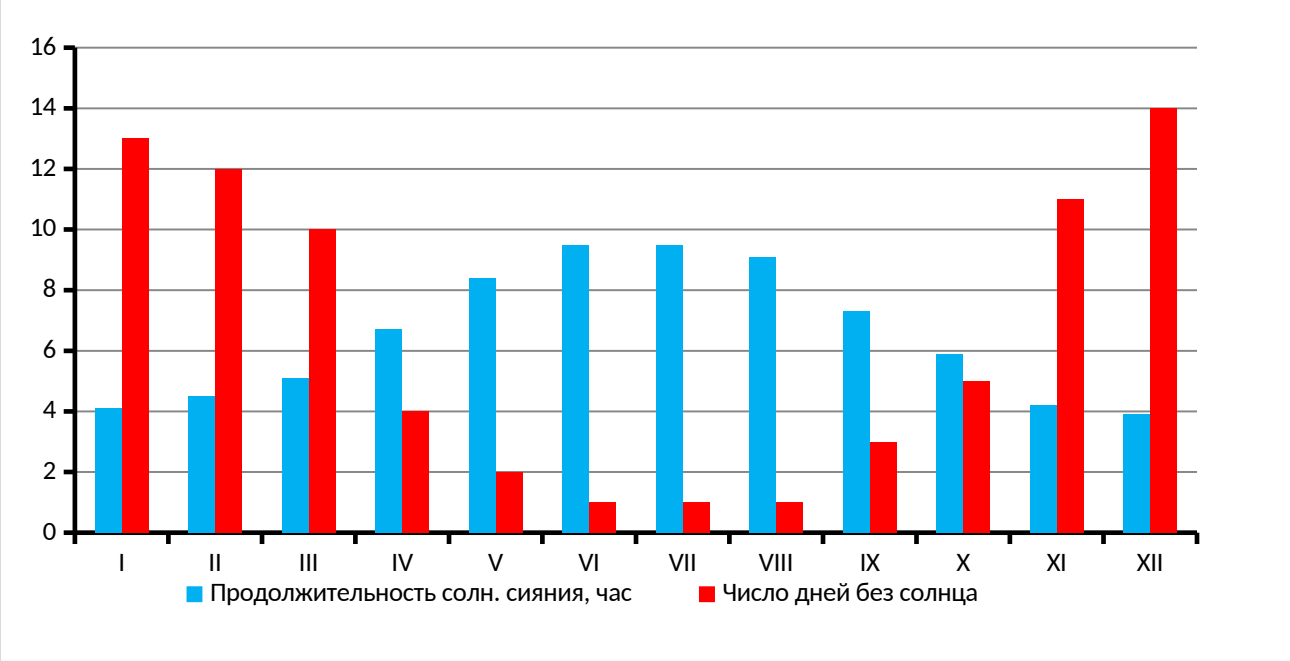


Рисунок 2.3 - **Солнечное сияние и радиация, Махачкала**

В режиме отдельных метеорологических элементов, например, солнечной радиации прослеживаются черты субтропического климата. На состояние воздушного бассейна и его динамику определенное воздействие оказывает Каспийское море, в частности, амплитуда сезонной изменчивости температуры воздуха в Махачкале меньше, а влажность воздуха больше, чем в Хасавюрте, расположенном в районе со сходными физико-географическими условиями, но в 70 км от берега моря. Близкое расположение моря способствует также развитию в теплое время года бризовой циркуляции. На ветровой режим наряду с Каспием оказывают влияние также отроги Кавказских гор, в районе Махачкалы вплотную приближающиеся к берегу (рис. 2.4).

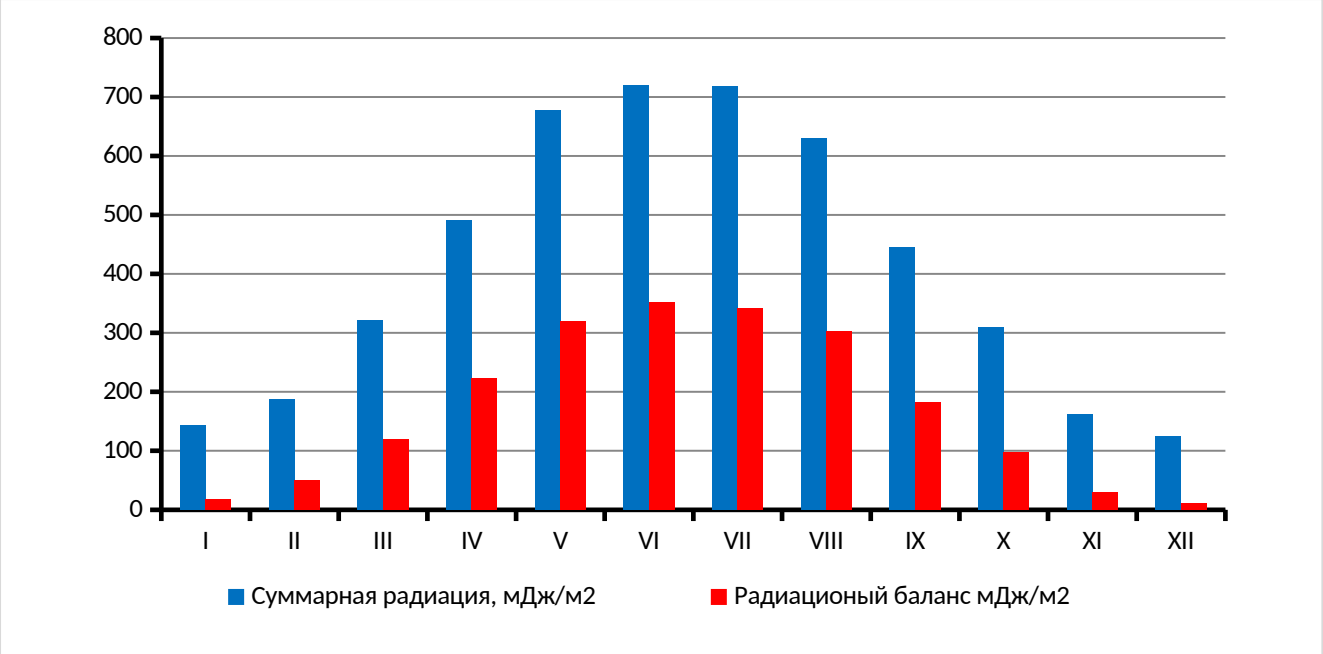


Рисунок 2.4 – **Динамика суммарной радиации и радиационного баланса по месяцам**

Температурный режим. Средняя годовая температура воздуха в Махачкале составляет 11,8 градусов. Наиболее холодным месяцем является январь (средняя температура -0.5 градусов, абсолютный минимум - 25 градусов), а самым теплым – июль (средняя температура 24.6 градуса, однако, абсолютный максимум, составивший 38 градусов, зарегистрирован не только в июле, но и в августе).

Среднее число дней с температурой превышающей 0 градусов, равно 327, выше 5 градусов – 244, выше 20 градусов 99. Кривая сезонного хода температуры

воздуха носит ассиметричный характер, - ее повышение происходит более плавно, чем понижение.

Средняя температура почвы равна 15 градусам, абсолютный минимум зарегистрирован в январе (-26 градусов), абсолютный максимум в июле (+63 градуса). В этом районе, по сравнению с другими районами Приморского Дагестана, выпадает наибольшее количество осадков, что объясняется местным рельефом, способствующим возникновению конвекции. Здесь же наблюдается максимальное для Приморского Дагестана число дней с грозой. Средний максимум интенсивности осадков в Махачкале составляет 1 мм/мин, абсолютная максимальная интенсивность достигает 2-3 мм/мин (рис. 2.5).

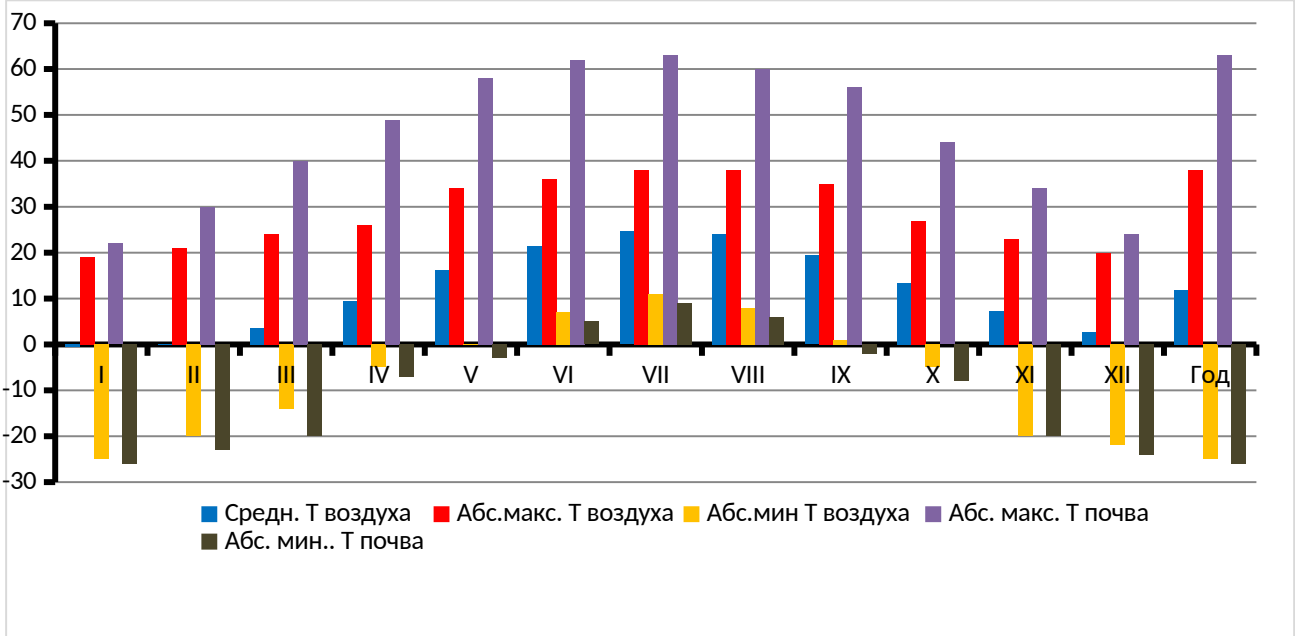


Рисунок 2.5 - **Температура воздуха и почвы, Махачкала, ^{0}C**

Режим увлажнения. Средняя годовая относительная влажность воздуха составляет 70%, для ее сезонного хода характерно увеличение в холодный и уменьшение в теплый период года (рис 2.6).

В среднем в мае и июне наблюдается по 1 дню с относительной влажностью воздуха менее 30%. Годовая сумма осадков равна 431 мм, наибольшее количество осадков выпадает осенью (в сентябре, октябре и ноябре по 49 мм), наименьшее

весной (в апреле – 27 мм). Среднее число дней со снежным покровом равно 28, покров неустойчивый, его максимальная высота составляла 52 сантиметра.

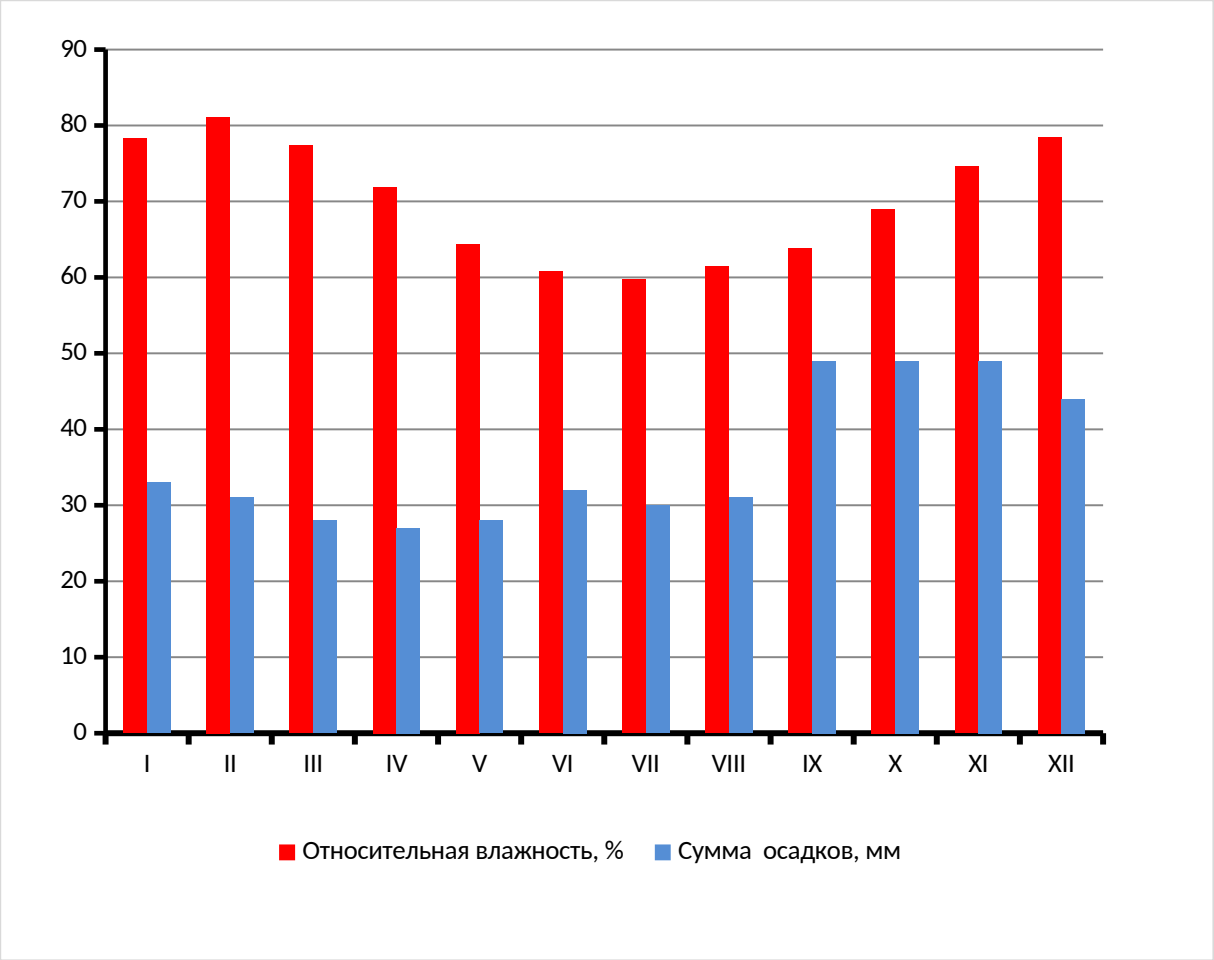


Рисунок 2.6 - **Влажность воздуха, осадки, Махачкала**

Выпадению осадков благоприятствуют вторжения холодного арктического воздуха, когда над территорией Западной Европы расположен высотный гребень тепла, а над территорией Восточной Европы – глубокая ложбина холода. Обложные осадки в холодное время года, особенно осенью, часто обусловлены взаимодействием двух барических систем, антициклона над районами Поволжья и Казахстана и циклона над Закавказьем и Южным Каспием (рис. 2.7).

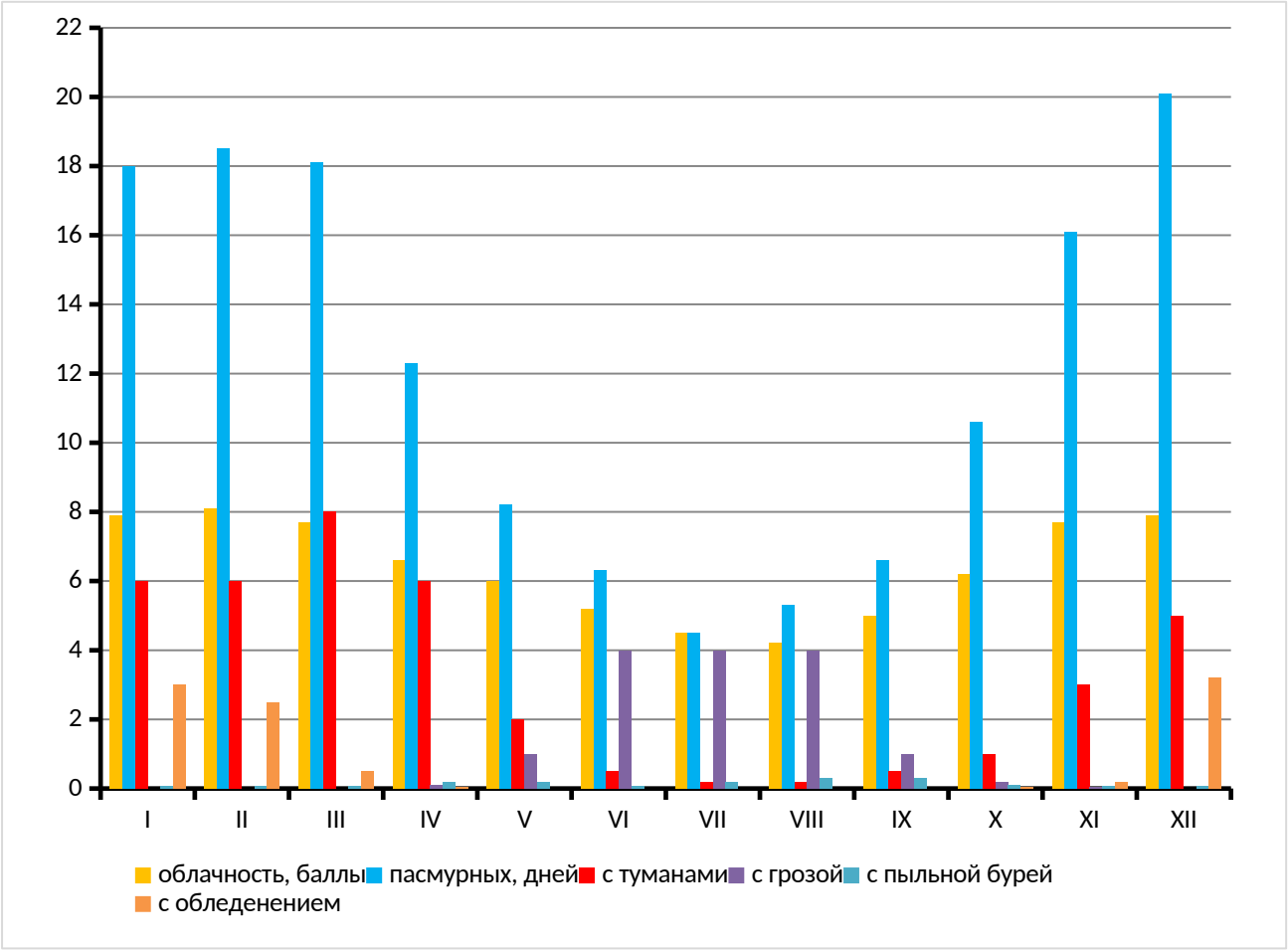


Рисунок 2.7 - **Общая облачность, атмосферные явления, Махачкала**

Наиболее характерной чертой многолетней изменчивости суммы осадков является ее постепенное уменьшение в течение двадцатого столетия. В теплый период года переход от относительно влажного к относительно засушливому режиму наиболее ярко проявился уже в 50-х годах, в холодный период – в 60-х. Наиболее засушливыми были 70-е годы. В дальнейшем, суммы осадков за холодный и теплый периоды года, а также в целом за год стали увеличиваться. Но это увеличение не компенсировало отрицательного тренда (с начала до конца века сумма осадков уменьшилась примерно на треть).

Ветровой режим. Благодаря влиянию Кавказских гор у Западного побережья Каспийского моря происходит трансформация характерного для средних широт западного переноса воздушных масс в меридиональный. Поворот воздушной струи происходит как раз в районе Махачкалы, где горы впервые вплотную

приближаются к берегу. Этим обусловлено то, что указанный район (наряду с Апшеронским полуостровом) является самым штормовым на Каспии (рис. 2.8).

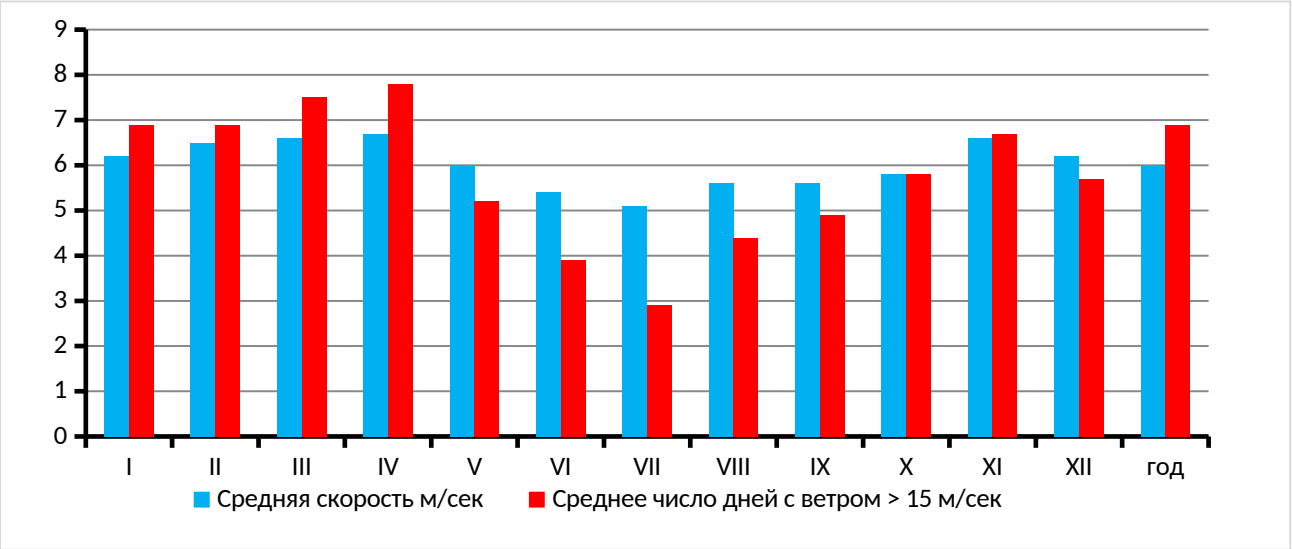


Рисунок 2.8 - **Характеристика ветрового режима, Махачкала**

Средняя годовая скорость ветра в Махачкале составляет 6.0 м/сек, в сезонном ходе наибольшие значения она принимает в ноябре, марте и апреле, а наименьшее – в июле. В целом в холодный период года активность атмосферных процессов выше, чем в теплый Летом в среднем наблюдается 11-12 дней со скоростью ветра, превышающей 15 м/сек, в остальное время года – не менее 55 дней. Наибольшая повторяемость характерна для северо-западных и юго-восточных ветров (рис. 2.9).

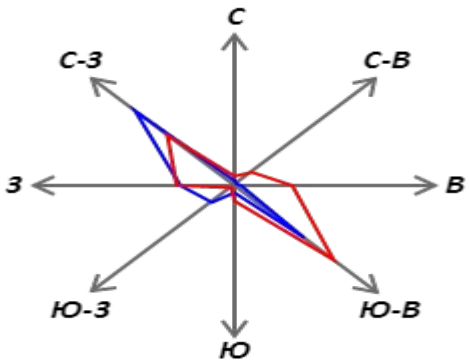


Рисунок 2.9 - **Роза ветров (январь-июль), Махачкала**

2.6. Геологическое строение и тектоника

Описание геологического строения района проводится по данным исследований В.Д. Голубятникова. В геологическом строении района работ принимают участие осадочные породы четвертичного возраста.

Четвертичная система (Q)

Четвертичные отложения района представлены древнечетвертичными и современными (новокаспийскими) морскими отложениями, а также современными континентальными (эоловыми) образованиями.

Древнечетвертичные отложения
Хвалынский ярус ($mQ_{III}hv$)

Эти отложения широко развиты в районе работ, слагают первую древнекапийскую террасу, расположенную на отметках до 10м над уровнем Каспийского моря. Представлены сильно песчанистыми глинами и суглинками. Мощность их достигает 10-15 м.

Морские новокаспийские отложения ($mQ_{IV}nk$)

Представлены современными морскими осадками, залегающими вдоль берега Каспийского моря полосой, ширина которой колеблется от 100 до 2500м.

Сложены часто переслаивающимися прослоями разнозернистых кварцево-карбонатных песков с целой и битой ракушкой, с включениями хорошо окатанной гальки.

Прослои не имеют постоянной мощности, очень часто выклиниваются по простиранию, создавая впечатление косой слоистости. Мощность морских новокаспийских отложений достигает 6 м.

Современные эоловые отложения (vQ_{IV})

На большей части побережья современные песчаные отложения перевеяны и образуют гряды береговых дюн, высота которых достигает 7 м.

Эоловые отложения хорошо отсортированы, сложены очень мелким, часто пылеватым карбонатно-кварцевым песком с редкими включениями ракушек.

Современные аллювиальные отложения (а Q_{IV})

Эти отложения в районе участка встречаются по долинам рек Сулак и Кривая балка. Представлены они суглинками, песчанистыми глинами, плохо отсортированными глинистыми песками, галечниками. Мощность их порядка 10-15м.В геологическом отношении участок приурочен к морским новокаспийским и, частично, к эоловым песчаным современным отложениям, развитым по хвалынским глинистым образованиям, слагающим I древнекаспийскую морскую террасу.

В региональном тектоническом плане район участка расположен в юго-восточной части Предкавказского прогиба, образовавшегося на стыке Русской платформы и складчатой системы Кавказа. Коренные неогеновые отложения здесь залегают моноклинально, с падением на северо-восток под углом около 15^0.

Древнечетвертичные и современные морские отложения залегают горизонтально на размытой поверхности неогеновых образований.

В пределах Каспийского моря существует две крупные области прогибанияСеверо-Каспийская и Средне-Каспийская. Средне-Каспийская область прогибания мезо-кайнозойского возраста объединяет в себе несколько крупных впадин: Терско-Каспийский прогиб, Манычский прогиб, Мангышлакско-Устюртскую систему прогибов. Области прогибания разделяются Промыслово-Бузачинской зоной поднятий [Индивидуальный рабочий проект..., 1997].

На протяжении мезозоя и кайнозоя акватория Каспийского моря занимала обширные пространства севернее современной береговой линии и имела связь с Чёрным морем по Кумо-Манычской впадине. С востока в этот бассейн впадали Амударья и Сырдарья.

В структуре Каспия принимают участие как глубинные, так и развитые в осадочном чехле разломы. Глубинный разлом, проникающий в мантию, отделяет эпигерцинскую платформу от альпийской складчатой зоны. В ориентировке глубинных разломов преобладают два направления - субширотное и северо-

восточное. Субмеридиональные разломы имеют подчинённое значение, но именно они связаны с формированием Каспийской впадины.

К югу от р. Терек Прикаспийская депрессия сменяется горными сооружениями Большого Кавказа, которые подходят близко к морскому побережью. Шельфовая зона здесь довольно узкая, резко обрывается во впадину Среднего Каспия [14].

О высокой тектонической активности Каспийской впадины на современном этапе свидетельствуют данные о ее сейсмичности, современных вертикальных движениях земной коры и проявлениях грязевого вулканизма.

Северо-восточная часть Каспия, расположенная в пределах разновозрастных платформ, в сейсмическом отношении является областью стабилизации, а юго-западная, находящаяся в пределах альпийской складчатой области, наиболее подвижна [Султанов, Раджабов, 1983]. Во многих районах юго-западной части акватории и прилегающей суши сейсмичность составляет 7-8 баллов по шкале МСК-64. Максимальная сейсмичность (8-9 баллов) характерна для центральной части Каспийского моря в пределах сочленения эпигерцинской платформы и альпийской складчатой системы. Подавляющее большинство очагов землетрясений расположено в верхней части земной коры [Сейсмическое районирование..., 1980].

Исследуемая территория примыкает к сейсмоактивной Кавказ-Копетдагской структуре высокого ранга [Сейсмичность..., 1993]. Высокий сейсмический потенциал этой структуры подтверждается рядом крупнейших сейсмических событий, к числу которых следует отнести Красноводское (1895 год) и Махачкалинское (1970 год) землетрясения.

На основании комплексного анализа геологических, сейсмологических и структурно-тектонических данных по литературным источникам, можно считать, что наибольшую сейсмическую опасность для исследуемой территории представляют транзитные землетрясения из Махачкалинской очаговой зоны. Сейсмическое районирование охватывает только прибрежные районы Каспия, ис-

ключая зону шельфа. Согласно действующей на территории России Временной схеме сейсмического районирования Северного Кавказа , к 9-ти бальной зоне относится побережье Каспия южнее Махачкалы, к 8-ми бальной зоне - район побережья между Махачкалой и о. Чечень до устья р. Кумы.

3.ОЦЕНКА ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ УЧАСТКА РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛИГОНА ТБО «ТОРКАЛИ»

3.1. Физико-географические условия участка

В административном отношении участок расположен в Кумторкалинском районе РД, в 3 км северо-западнее с.Коркмаскала, на землях МО «Сельсовет «Коркмаскалинский». Площадь участка в контуре земельного отвода 20,0 га. Исследуемый участок представляет собой нарушенные земли, которые ранее разрабатывались стихийно. Рельеф местности не ровный, сложный, имеются большие котлованы в результате разработки песчано-гравийной смеси.

Гидрография. В районе участка водные объекты представлены реками Сулак, Шура-озень и каналом им. Октябрьской революции. Река Сулак является крупной водной артерией на территории Дагестана, течёт в в 22-х км от участка. Среднегодовой расход составляет - 176 $м^3$/сек.

Река Шура-озень течёт в 3-х км к ЮВ от участка. Среднегодовой дебит составляет – 0,09 $м^3$/сек. В засушливый период река местами пересыхает.

Канал им. Октябрьской революции берёт воды из р. Сулак, протекает вдоль линии железной дороги. Ширина канала по дну -6м., глубина наполнения -1.36м. Расстояние от участка до канала – 3 км.

Непосредственно на участке и прилегающей к нему территории источники воды питьевого или технического назначения отсутствуют. Ближайшая артезианская скважина с питьевой водой находится в 5,5-6,0 км к северо-западу от участка.

Ориентировочная мощность полигона ТБО до 7 тыс. т/год.



Рис.3.1- **Ситуационный план расположения участка**

3.2 Инженерно-геологические и гидрогеологические условия

Инженерно-геологические изыскания на участке выполнены с целью изучения геолого-литологического разреза, гидрогеологических условий, определения нормативных и расчетных характеристик грунтов, необходимых для обоснованияразмещения полигона захоронения ТБО.

Методика и объемы инженерно-геологических работ приняты в соответствии с требованиями СНиП 11-02-96, СП 11-105-97, СНиП 2.02.01-83, СНиП 2.03.11-85, классификации грунтов ГОСТ 25100-95, «Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений», и других нормативных документов.

Ранее на участке размещения полигона ТБО инженерно-геологические изыскания не выполнялись. Общая характеристика района работ приведена по

литературным и фондовым материалам, а также по материалам изысканий прошлых лет, выполненных институтом «Дагграждданпроект» на прилегающей территории по трассам линейных сооружений (водопроводы, газопроводы).

В геоморфологическом отношении район работ расположен в Восточном Предкавказье. Площадка проектируемогополигона «Торкали» расположена в пределах Терско-Сулакской дельтовой равнины (со структурой краевого прогиба) в месте ее сочленения с предгорной частью Северного Дагестана (структурно-эрозионные складчатые предгорья).

В геологическом строении низменной аккумулятивной равнины принимают участие четвертичные отложения трансгрессий Каспийского моря, представленные глинами и песками с включениями ракушки, которые с поверхности прикрыты лессовидными супесями, с прослоями песка. Толща покровных лессовидных отложений обладает просадочными свойствами. Тип грунтовых условий по просадочности при большой мощности просадочной толщи - второй, при малой мощности просадочной толщи (до 5-6м) - первый. Четвертичные отложения подстилаются палеоген-неогеновыми отложениями, которыми сложены складчатые предгорья. Коренные отложения в пределах района работ представлены известковистыми, тонкослоистыми глинами, песками, глинистыми сланцами, ракушечниками.

Гидрогеологические условия района работ в целом благоприятные для размещения полигона ТБО. Грунтовые воды имеют спорадическое распространение и не оказывают существенного влияния на строительство вспомогательных хозяйственных сооружений.

Грунты зоны аэрации характеризуются повышенным содержанием водорастворимых солей.

Сейсмичность района работ при степени сейсмической опасности В (5%) и для средних грунтовых условий составляет 9 баллов, согласно СНиП II-7-81*, издания 2002г.

В административном отношении площадка размещения полигона расположена на территории Кумторкалинского района Республики Дагестан. Прилегающая территория к участку размещения полигона занята пастбищными угодьями.

Участок представляет собой нарушенные земли, которые ранее разрабатывались стихийно.

Рельеф местности не ровный, сложный, имеются большие котлованы в результате с разработок гравийно-песчаной смеси (рис.3.2, 3.3)



Рисунок 3.2 - **Фрагменты участка под размещения полигона ТБО**

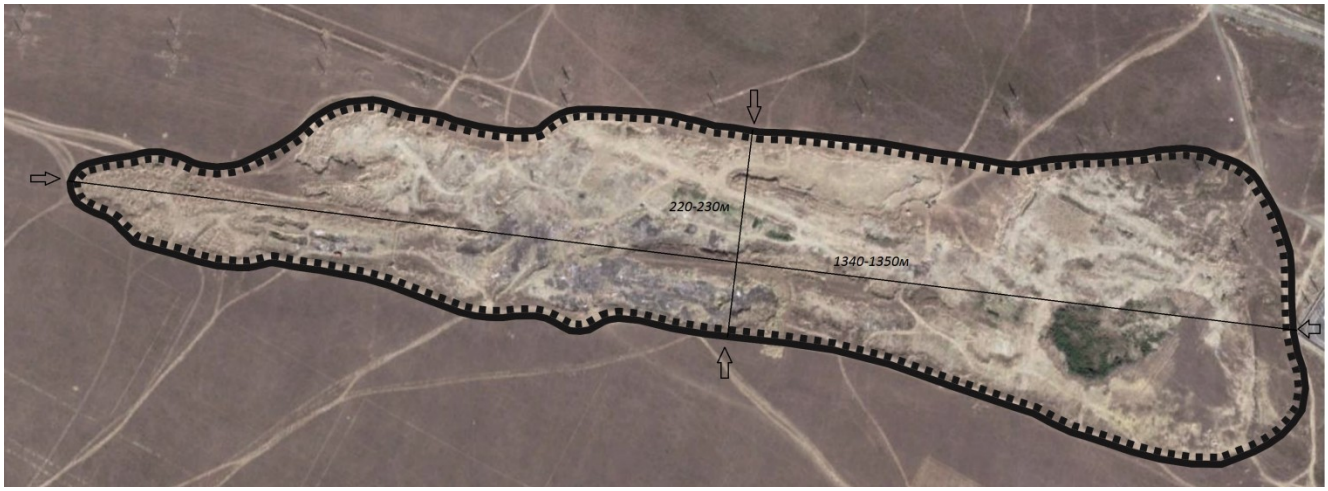
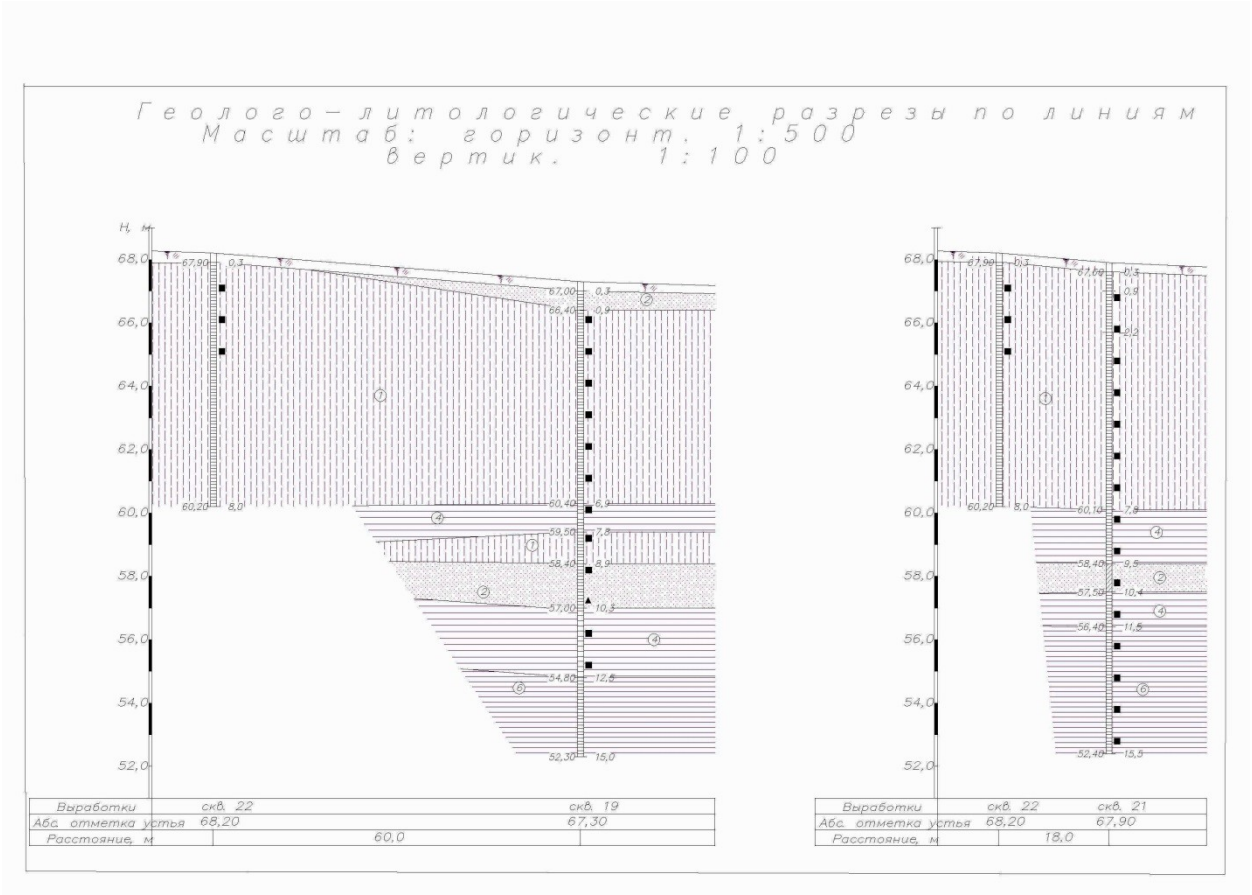


Рис 3.3- **Общий вид (контур) земельного участка**

В геоморфологическом отношении участок расположен в пределах низменной аккумулятивной Терско-Сулакской дельтовой равнины в месте ее сочленения с предгорной частью Северного Дагестана, представляющей собой складчатые низкогорные хребты.

В геологическом отношении участок с поверхности и до разведанной глубины 8,0-15,5м сложена преимущественно лессовидной супесчаной толщей с подчиненными прослоями и линзами песка, и реже глины. На глубине 9,4-10,4м четвертичные отложения подстилаются тонкослоистыми, плотными глинами, в кровле выветрелыми, с прослоями песка, к забою скважин переходящими в глинистый сланец.

Геолого-литологическое строение участка полигона приведены в графических приложениях на геолого-литологических разрезах. Описание, встреченных в сводном геолого-литологическом разрезе, разновидностей грунтов четвертичного возраста приведено ниже по скважинам (рис. 3.2).



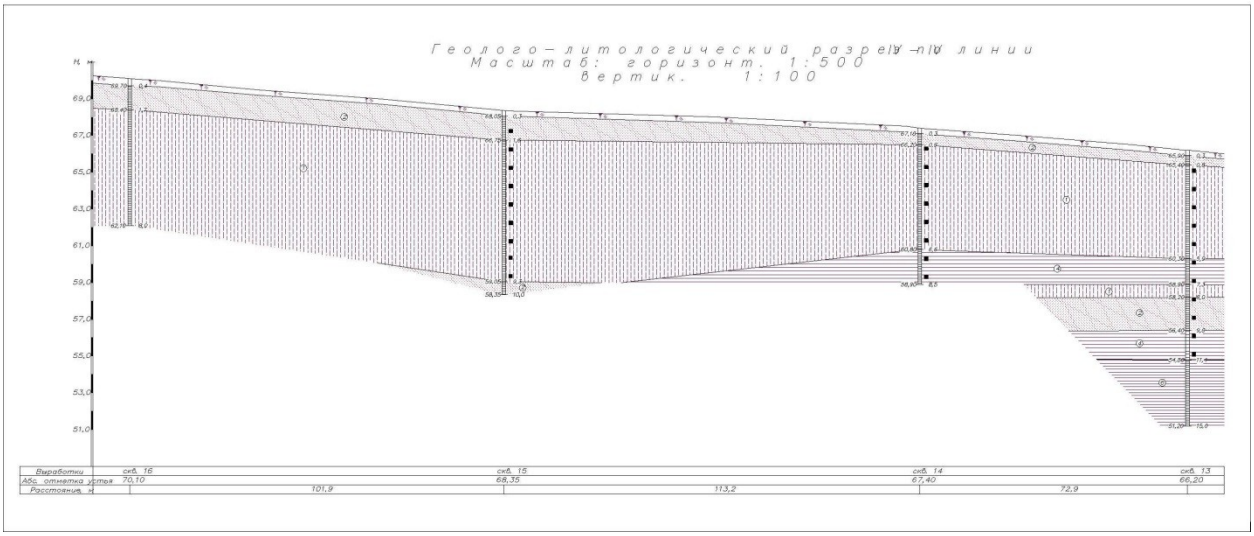


Рис. 3.2 – **Геолого-литологические разрезы участка исследования**

Почвенно-растительный слой (eQ_{IV}) представлен супесью желто-серого цвета, гумусированной, с корнями растений. Толщина слоя 0,3-0,4м.

Песок (edQ_{III-IV})желтого цвета, кварцевый, сухой, преимущественно мелкий, слабосцементированный, на глинистом цементе, с включениями солей. Почти повсеместно залегает под почвенным слоем до глубины 0,8-2,3м, местами в толще супеси в интервале глубин 0,9-1,2÷1,7-2,2м. Толщина прослоя до 2,0м.

Супесь (edQ_{III-IV}) светло-коричневого цвета, макропористая, с включениями солей, твердой консистенции, с прослойками песка, глины (толщина прослоев до 10см); в юго-западной части площадки супесь с глубины 5,0м более влажная, до пластичной консистенции. Залегает с глубины 0,3-2,3м и подстилается элювием коренной глины на глубине 9,4-10,4м (абс. отм. 59,80-56,40м).

Толща супеси содержит невыдержанные прослои и линзы глины и песка.

Глина (mQ_{I-III}) серого, местами светло-коричневого цвета, твердой консистенции, местами слабослоистая, по трещинам с прожилками солей, с прослойками песка, желтого цвета, малой степени водонасыщения. Местами залегает в толще супесей в интервале глубин 5,9-7,8÷7,2-9,5м. Толщина прослоя на участках распространения до 1,7-1,9м.

Песок (mQ_{I-III}) серого цвета, от мелкого до среднего, местами крупный, реже гравелистый, преимущественно малой и средней степени водонасыщения, с прослойками супеси, слабосцементированный (цемент глинистый), местами с мелкими обломками ракушки; в юго-западной части площадки (скв. №№26,27,28) с глубины 6,8м насыщенный водой. Пройденная толщина слоя до 2,7м.

Коренные отложения (N_2) вскрыты более глубокими скважинами и представлены глиной серого цвета, твердой и полутвердой консистенции, в кровле перемятой, с остатками ракушки, местами до 40%, тонкослоистой, с присыпками песка по плоскостям напластования, с глубины 10,3-12,5м сланцеватой, к забою с глубины 12,6-13,5м очень плотной, практически переходящей в глинистый сланец, с прослойками песка. Пройденная толщина слоя 4,7-5,6м.

Грунтовые воды на участке проектируемого полигона не обнаружены. Формирование временного горизонта грунтовых вод возможно на прослоях глинистых грунтов, залегающих местами с глубин 5,9-7,8м, о чем свидетельствует повышенная влажность (S_r=0,85-1,00) отдельных разностей глин.

В результате анализа пространственной изменчивости частных показателей свойств грунтов, слагающих площадку до разведанной глубины 8,0-15,5м, с учетом данных о литологических особенностях, стратиграфической принадлежности, номенклатурного вида грунтов и наличия у них специфических свойств, произведено расчленение толщи на шесть инженерно-геологических элементов (ИГЭ-1÷ИГЭ-6).

ИГЭ-1 супесь пылеватая, просадочная, твердой (при водонасыщении текучей) консистенции, незасоленная;

ИГЭ-2 песок мелкий, с прослоями супеси, просадочный, однородный, рыхлый, малой и средней степени водонасыщения, незасоленный;

ИГЭ-3 супесь пылеватая, пластичной консистенции, непросадочная;

ИГЭ-4 глина легкая пылеватая с прослойками песка (по числу пластичности преимущественно - суглинок), полутвердой консистенции, непросадочная, ненабухающая;

ИГЭ-5 песок средний, однородный, плотный, средней степени водонасыщения и насыщенный водой;

ИГЭ-6 глина сланцеватая, с присыпками песка по плоскостям напластования (по числу пластичности – суглинок), непросадочная, ненабухающая.

Границы распространения выделенных ИГЭ по глубине приведены на геолого-литологических разрезе в графических приложениях (чертежи №6824-1ПС-МИ-201-02ГИЗ-Т1-2 ÷ №6824-1ПС-МИ-201-02ГИЗ-Т1-13).

Почвенный слой в связи с незначительной мощностью в отдельный инженерно-геологический элемент не выделялся.

Все разновидности дисперсных грунтов, слагающие площадку, характеризуются повышенной сжимаемостью и низкими значениями модуля деформации.

По результатам выполненных исследований в пределах площадки проектируемой полигонагрунтов со специфическими свойствами не выделено.

Район работ расположен в пределах 9 балльной сейсмической зоны, согласно СНиП II-7-81*, изд. 2002г. Грунты, слагающие площадку до разведанной глубины 8,0-15,5м, относятся ко второй категории грунтов по сейсмическим свойствам, согласно таблице 1 СНиП II-7-81*. Расчетная сейсмическая интенсивность площадки подстанции при степени сейсмической опасности**В** (5%), составляет 9 баллов.

Строительные группы грунтов по трудности разработки рекомендуется принять в соответствии с их физическими свойствами и способами разработки и согласно таблице 1-1 ТЕР 81-02-01-2001 (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Наименование грунтов	Способ разработки	
	экскаватор	вручную
Почвенно-растительный слой - 9 «а»	I	I
Супесь твердой консистенции - 36 «б», «в»	I-II	I-II
Песок с прослоями супеси - 29 «в»	II	II
Супесь пластичной консистенции - 36 «в»	I	I
Глина полутвердой консистенции – 8 «г»	III	III
Песок - 29 «б»	I	I
Глина сланцеватая – 8 «д»	IV	IV

3.3. Геоэкологические условия участка

Состояние загрязнения атмосферного воздуха, будучи важным показателем качества окружающей среды, является в силу этого одним из главных факторов, учитываемых при размещении производительных сил и нормировании антропогенной нагрузки на природные экосистемы.

По данным Минприроды Республики Дагестан, суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу с территории Республики в 2015 г. составили 127.723 тыс. тонн, из них только около 20% являются выбросами от стационарных источников, а на долю автотранспорта приходится более 100 тысяч тонн [Обзор выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на территории Республики Дагестан, 2005].

В Приморском Дагестане сосредоточена большая часть автомобильного парка, предприятий топливно-энергетического комплекса и промышленных отраслей Республики [1,2], в связи с чем его вклад в загрязнение атмосферы является весьма существенным. В частности, более трети общего объема выбросов приходится на гг. Махачкала, Дербент.

В столице Республики, Махачкале, сумма выбросов от стационарных источников и автотранспорта в 2015 году составила 37.991 тыс. т, в том числе твердых веществ - 1.203 тыс. т, оксида углерода - 27.685 тыс. т, оксидов азота - 2.795 тыс. т, углеводородов - 5.663 тыс. т. Основной вклад в выбросы твердых веществ (пыли) вносят предприятия, производящие стройматериалы (58%). Основной вклад в выбросы оксида углерода, оксидов азота и углеводородов вносит автотранспорт, доля которого в суммарных выбросах этих примесей равна

соответственно 93.6, 69.4 и 60.9%. Нормативы предельно-допустимых выбросов для города в целом не установлены.

В последние годы по данным Минприроды Республики Дагестан, наблюдается уменьшение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников и увеличение выбросов автотранспорта. Причиной первого является уменьшение объемов промышленного производства, - так как вклад воздухоохранных мероприятий в общее снижение выбросов от стационарных источников составляет только несколько процентов. Последнее объясняется недостатком и низкой эффективностью капиталовложений в эти мероприятия. Увеличение выбросов автотранспорта связано в основном с увеличением пробегов машин [20].

Наблюдения за состоянием загрязнения атмосферного воздуха проводятся только в г. Махачкале Дагестанским центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (ДЦГМС) на 4 стационарных постах, расположенных в различных зонах города (посты 1,4 расположены вблизи автомагистралей, пост 5 в промышленной зоне и пост 3 -в жилой зоне) и включают определение следующих 10 компонентов: пыли, окиси углерода, окиси и двуокиси азота, двуокиси серы, растворимых сульфатов, фтористого водорода и твердых фторидов, тяжелых металлов и бенз(а)пирена.

Случаи превышения среднесуточных и максимально-разовых ПДК наблюдаются в основном по 5 ингредиентам: пыли, окиси углерода, двуокиси азота, свинцу и бенз(а)пирену . При определении в атмосферном воздухе других загрязняющих веществ таких случаев в последние 10 лет не зарегистрировано [Ежегодник состояния загрязнения атмосферного воздуха в г. Махачкале, 2015]. Сведения о состоянии загрязнения атмосферного воздуха в Махачкале по данным наблюдений ДЦГМС приведены в таблицах 3.3.1 и 3.3.2.

***Пыль*.** В 2015 году, как и в предыдущие несколько лет, среднегодовая концентрация пыли в 2,7 раза превышала допустимую норму. Максимальные концентрации, зарегистрированные в течение последних 5 лет, в 6-9 раз

превышали ПДК, а повторяемость значений, превышающих ПДК, колебалась в пределах от 14 до 30%. Наибольшая концентрация пыли наблюдаются, как правило, на посту 4, наименьшие - на постах 3 и 5.

Окись углерода.В 2015 году уменьшилась, относительно трех предыдущих лет средняя концентрация и повторяемость значений, превышающих ПДК. Максимальные концентрации, зарегистрированные в течение последних 5 лет, в 4-8 раз превышали ПДК, а повторяемость значений, превышающих ПДК, колебалась в пределах от 8 до 47%. Наибольшие концентрации окиси углерода наблюдаются на посту 4, вблизи наиболее оживленной автомагистрали города.

***Двуокись азота*.** Среднегодовая концентрация двуокиси азота в последние три года составляет 1 ПДК. Максимальная концентрации, не превышали 2 ПДК, повторяемость значений, превышающих ПДК, колебалась в пределах от 1 до 3%. Наибольшая концентрация двуокиси азота также наблюдаются в основном на посту 4.

***Свинец*.** Средняя концентрация свинца, как правило, находится в интервале допустимых значений. В последние годы наблюдалось уменьшение содержания свинца в атмосфере, обусловленное, вероятно, массовым использованием низкосортных, неэтилированных сортов бензина. В 2015 году концентрация свинца вновь увеличилась, его максимальное содержание в 2 раза превышало допустимую норму.

***Бенз(а)пирен*.** Из числа веществ, загрязняющих атмосферу города, бенз(а)пирен является самым токсичным. Несмотря на отчетливо выраженную тенденцию снижения его концентрации в воздухе, последняя существенно превышает допустимые пределы (средняя в 4-11 раз, а максимальная в 6-25 раз).

***Фтористый водород*.** За последние пять лет увеличилась и достигла предельно-допустимого уровня средняя концентрация фтористого водорода, а максимальная концентрация почти в 1.5 раза превысила ПДК. Однако, повторяемость значений, превышающих ПДК, была незначительной. Наибольшие концентрации фтористого водорода наблюдались на посту 4.

В связи с высокими концентрациями пыли, оксидов азота и бенз(а)пирена Махачкала включена в список городов и территорий России с наибольшим уровнем загрязнения, где комплексный индекс загрязнения атмосферы равен или больше 14. Несмотря на относительно большую повторяемость сильных и штормовых ветров (используемое при определении ПДВ, значение скорости ветра, превышаемое в 5% случаев, равно 16 м/с). Город Махачкала относится к зоне повышенного потенциала загрязнения атмосферы, что отчасти связано с высокой повторяемостью приземных и приподнятых инверсий, составляющей соответственно 25 и 45% (табл. 3.2-3.3) [Ежегодник..., 2015, стр.147].

Таблица 3.2. **- Характеристика загрязнения воздуха в г. Махачкале в 2015 г.**

Примесь	Пост	qcp	q max	q	ql	n
Пыль	1	0,5	4,0	27	0,4	849
	3	0,2	1,1	2	0	891
	4	0,6	4,0	49	0,3	891
	5	0,2	1,0	2	0	891
Окись	1	1	15	2	0	891
	3	1	3	0	0	594
	4	4	30	27	0,3	891
Двуокись	1	0,04	0,13	2	0	849
	3	0,04	0,08	0	0	594
	4	0,06	0,14	9	0	594
	5	0,03	0,07	0	0	891
Окись азота	5	0,02	0,06	0	0	891
Двуокись серы	1	0,002	0,011	0	0	849
	3	0,002	0,006	0	0	594
	4	0,002	0,008	0	0	594
Растворимые сульфаты	1	0,01	0,05	-	-	849
Фтористый водород	3	0,005	0,021	0,2	0	594
	4	0,006	0,019	0	0	594
Твердые фториды	5	0,005	0,028	0,2	0	891
	3	0,00	0,02	0	0	594
	4	0,01	0,03	0	0	594
	5	0,01	0,02	0	0	891

Таблица 3.3. **- Изменение уровня загрязнения атмосферного воздуха в г. Махачкале в 2011-2015гг.**

Примеси	Характеристика	Годы				
		2011	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
Пыль	qcp	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4
	qmax	4,7	3,4	3,1	4,0	4,0
	Q	14	20	30	21	20
Окись углерода	qcp	2	5	-	3	2
	qmax	19	40	-	31	30
	Q	8	47	-	14	12
Двуокись азота	qcp	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
	q max	0,13	0,14	0,13	0,16	0,14
	Q	1	1	1	3	2
Свинец	qcp	0,25	0,16	0,19	0,12	0,21
	q max	0,72	0,34	0,58	0,32	0,67
Бенз(а)пирен	qcp	10,9	11,2	6,0	3,8	-
	qmax	16,8	24,3	12,1	6,2	-
Фтористый водород	qcp	0,002	0,004	0,004	0,004	0,005
	q max	0,019	0,021	0,012	0,018	0,028

Примечание: в таблицах 3.2 и 3.3 использованы следующие обозначения:
qcp - средняя концентрация примеси в воздухе, мг/м^3 ;
qmax - максимальная концентрация примеси в воздухе, мг/м^3 ;
q -повторяемость концентраций, превышающих ПДК, %;
q 1 - повторяемость концентраций, превышающих 5 ПДК ;
n - количество наблюдений.

По данным наблюдений Дагестанского ЦГМС фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосфере г. Махачкала в целом по городу (без детализации по скоростям и направлениям ветра) составляют (мг/м^3):

- Взвешенные вещества - 0.8,
- Диоксид серы - 0.003,
- Диоксид азота - 0.06,
- Оксид азота - 0.03,

- Оксид углерода - 3.0,
- Твердые фториды-0.01,
- Фтористый водород - 0.006.

Указанные значения в соответствии РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы» используются при определении нормативов предельно-допустимых выбросов для предприятий, расположенных на удалении более 5 км от ближайшего поста наблюдений.

По мнению дагестанских ученых [Гасанов и др., 1997], на состояние загрязнения атмосферного воздуха неблагоприятное (с экологической точки зрения) влияние оказывает расположение большинства населенных пунктов в понижениях рельефа (котловинах, долинах), где физико-географические условия способствуют накоплению загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу. То же самое касается городов, в том числе приморских, где природные факторы в сочетании с нерациональной застройкой способствуют загрязнению воздуха (промышленные зоны, транспортные развязки чередуются с жилыми зонами вдоль основной оси переноса загрязняющих веществ).

Нельзя также не отметить большой удельный вес топливно-энергетического комплекса и автомобильного транспорта в выбросах загрязняющих веществ, концентрация которых в атмосфере превышает предельно-допустимую норму (оксид углерода, диоксид азота, свинец и бенз(а)пирен).

Высокие концентрации пыли в атмосферном воздухе г. Махачкалы во многом определяются неудовлетворительным состоянием дорожного покрытия и озеленения города. Только половина городских улиц покрыты асфальтом, а удельная (в расчете на одного человека) площадь зеленых насаждений более чем в два раза меньше градостроительных норм. Ситуация усугубляется самовольной застройкой селитебных, промышленных и санитарных зон и не регламентированной рубкой деревьев.

По мнению ряда дагестанских ученых - научных сотрудников Дагестанского научного центра РАН, Дагестанского научного центра РАМН, Дагестанской медицинской академии - высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха в Махачкале, особенно в районах, прилегающих к автомагистралям, способствует развитию у жителей города, в том числе детей, хронических неспецифических заболеваний легких, в основном хронического бронхита и бронхиальной астмы. Последняя занимает особое место в структуре детской заболеваемости в г. Махачкале, занимающему по этому показателю первое место в Республике [17].

На формирование фонового уровня загрязнения атмосферного воздуха, как известно, большое влияние оказывает атмосферный перенос загрязняющих веществ с соседних территорий. Однако вклад этого фактора в общее загрязнение атмосферы Приморского Дагестана совершенно не изучен. Для его определения необходимо проведение детальных исследований химического состава атмосферных выпадений. Пока же эти исследования ограничиваются определением активности водородных ионов (отбор и анализ проб проводятся Дагестанским ЦГМС). По данным этих наблюдений для атмосферных осадков, выпадающих в г. Махачкале, характерна слабощелочная реакция (pH=7.10-7.30).

В литературе, в том числе специальной, отсутствуют данные о фоновом содержании в атмосферном воздухе Приморского Дагестана углеводородов, которые, как известно, преобладают в технологических и аварийных выбросах нефтегазодобывающих предприятий.

Определение вклада трансграничного переноса в загрязнение атмосферы Приморского Дагестана и содержания в ней углеводородов является одной из главных задач исследований, проведение которых предполагается в рамках оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) при разведке и добыче углеводородного сырья на Дагестанском шельфе Каспийского моря.

Данный раздел описывает загрязнение атмосферы над побережьем Республики Дагестан по данным береговых станций и пунктов. Над открытым

морем такие измерения не проводились.

Согласно почвенному районированию Кавказа, территория расположения полигона ТБО входит в Восточно-Предкавказскую провинцию, Махачкалинско-Дербентский округ каштановых и луговых почв с солончаками.

Почвы участка сформировались в условиях засушливого климата и интенсивного испарения влаги с поверхности при неглубоком залегании минерализованных грунтовых вод с недостаточным местным оттоком, что и является причиной формирования засоленных почв на большей части массива.

Почвенный покров характеризуется некоторым разнообразием, обусловленным разной степенью засоления и мощностью гумусового профиля, механическим составом, наличием водной эрозии, орошения, а также глубиной залегания грунтовых вод и хозяйственной деятельностью.

В районе участка полигона ТБО, согласно почвенного обследования, ранее выполненных работ, выделены солончаки гидроморфные луговые глубокопрофильные с лугово-каштановыми карбонатными маломощными слабогумусированными почвами 10-25 % .

Луговато-каштановые карбонатные почвы

Сформировались они на приморской равнине. Формирование данных почв происходит под влиянием временного повышенного увлажнения водами поверхностного стока и за счет грунтовых вод.

Почвы этого подтипа по свойствам особенно близки к типу каштановых, признаки лугового процесса в них почти не проявляются.

Морфологический профиль их характеризуется гумусовым слоем (А+В) серой окраски, комковато-глыбистой структурой, средним уплотнением, переходным горизонтом B_I коричневым с серым оттенком цвета, комковатой структуры, плотного сложения, ниже залегает переходный горизонт B_2 коричневой окраски, комковатой структуры; далее следует переходный к почвообразующей породе горизонт ВС коричневого с бурым оттенком цвета,

непрочно-комковатый, плотный по сложению; ниже залегает почвообразующая порода желто-бурая, бесструктурная, плотная. По всему профилю отмечается тонкопористое сложение. Бурное вскипание от 10% соляной кислоты и легкорастворимые соли обнаружены с поверхности и по всему профилю, скопление карбонатов в форме белоглазки выделено, в среднем, с 36 (14-40) см, пятна оглеения, в среднем, с 88 (14-114) см.

Механический состав почв глинистый. Содержание "физической глины" составляет 52,4 %. Среди фракций гранулометрического состава по профилю преобладают мелкий песок и ил. В горизонтах B_1 и С отмечается увеличение содержания илистой фракции. Порозность в пахотном и подпахотных слоях неудовлетворительная. В пахотном слое при сухом просеивании преобладают структурные агрегаты с размером фракций менее 0,25 мм и 5-10 мм, с глубиной содержание агрегатов размером менее 0,25 мм резко уменьшается, а агрегатов размером 5-10 мм - увеличивается. При мокром просеивании в пахотном слое преобладают агрегаты с размером фракций менее 0,25 мм, в подпахотном слое наблюдается уменьшение этих фракций и увеличение агрегатов с размерами 3-5 мм. Структурное состояние воздушно-сухого пахотного слоя хорошее, горизонта B_1 -удовлетворительное.

По содержанию гумуса в верхнем слое почвы относятся к светлым. Количество его составляет 1,56 %, с глубиной по профилю содержание гумуса уменьшается и в почвообразующей породе достигает 0,1%. Реакция почвенного раствора по всему профилю среднещелочная (pH водн. 7,7-8,2). Емкость поглощения в верхнем слое низкая (16,2-21,1 мг-экв.), вниз по профилю уменьшается до очень низкой (6,9-10,1 мг-экв.). Содержание карбонатов низкое (2,3-2,6 %), с глубиной по профилю увеличивается до высокого (3,5-13,8 %). Обеспеченность подвижным фосфором для зерновых культур очень низкая (0,6 мг на 100 г), вниз по профилю остается также очень низкой 0,37 мг на 100 г почвы), обменным калием по всему профилю для всех культур - высокая (31,0 мг на 100 г почвы).

Характеризуемые почвы засолены с поверхности легкорастворимыми солями. Степень засоления сильная, тип - сульфатный и хлоридно-сульфатный. Преобладают ионы SO_4^{2-} и хлора.

В процессах ядерного синтеза и деления образуются более 200 продуктов и изотопов, из которых наиболее значимыми являются изотопы Sr и Cs с периодом полураспада около 30 лет. Эти изотопы образуются только искусственным путем и поэтому могут служить индикаторами радиоактивного загрязнения окружающей среды.

С целью оценки радиоактивного загрязнения прибрежной зоны Дагестана искусственными изотопами ^{90}Sr и 13 Cs проводилось сопоставление суммарной радиоактивности прибрежных морских вод, песчаных, светлокаштановых и луговых почв с радиоактивностью содержащихся в них изотопов стронция и цезия [3,4]. Исследовалась прибрежная полоса Дагестана шириной 5-6 км от Ногайской степи на севере до устья р. Самур на юге. Некоторые результаты исследований приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 - **Техногенные радионуклиды в почвах Дагестана**

Почва	^{137}Cs, Бк/кг		
	1991 г. [26]	1997 г. [26]	2003 г.
Светлокаштановые почвы, предгорная зона	6.2±4.4	4.8±4.1	3.7±3.4
Луговая почва, альпийская зона	7.4±5.0	8.5±4.8	5.8±4.4

Современная величина запасов ^{137}Cs в поверхностном слое ненарушенных почв Дагестана не превышает 10 Бк/кг. Причем, в почвах песчаного механического состава, характеризующихся провальной водопроницаемостью,

содержания цезия, по меньшей мере, в 5 раз меньше, чем в глинистых почвах, обладающих высокими сорбционными свойствами.

Анализ данных загрязнения почв Дагестана техногенными нуклидами, полученными в разные годы, показывает, что концентрация ^{137}Cs в почвах за 12 лет несколько уменьшилась, приближаясь к дочернобыльскому глобальному фону. Для сравнения укажем, что величина плотности глобального фонового загрязнения почв мира радиоцезием оценивается в 40-50 мКи/км^2 (20-25 Бк/кг), России – 80 мКи/км^2 (40 Бк/кг) [25], и они значительно выше, чем для почв Дагестана.

Снижение концентрации ^{137}Cs в пятисантиметровом слое почвы произошло за счет радиоактивного распада, заглубления (вмывания) в почву, выноса растительностью и смыва в водные системы. Быстрой очистке почв Дагестана от техногенных радионуклидов способствуют: теплый климат, значительная мощность сезонно-ливневого и сезонно-талого слоя, длительный цикл водообмена, сильное разбавление и аэрация почвенных вод, высокая скорость биологического круговорота и разложения органического вещества. Очевидно, что эти факторы в неодинаковой степени влияют на самоочищающую способность почв; за период наблюдения скорость «вывода» ^{137}Cs из светлокаштановой почвы предгорной зоны составила 0.21 Бк/(кг·год), а из луговой почвы альпийской зоны - 0.13 Бк/(кг·год). Впрочем, здесь в большей степени, возможно, сказывается уменьшение интенсивности глобальных выпадений с уменьшением высоты местности, а также низкая фильтрующая способность альпийской луговой почвы.

Результаты определения содержания ^{137}Cs в иловых донных отложениях основных рек Дагестана приведены в таблице 3.5. Ожидалось, что оно будет заметно выше, чем в сопряженных почвах долинных ландшафтов. Как, однако, оказалось, концентрация радионуклида в донных отложениях по порядку величин находится в согласии с его содержанием в почвах, но заметно меньше – донные

грунты не являются геохимическим барьером на пути его транзита. В речных же водах присутствие ^{137}Cs было на пределе обнаружения.

Наибольшая концентрация цезия-137 отмечается в Терской воде. Если предположить, что величина 0.023 Бк/л является предельной, то в долях допустимой удельной активности для населения ($ДУА_{нас}$) содержание радиоцезия в речных водах Дагестана не превышает 2.4·10-4. Заметим также, что содержание ^{137}Cs в воде рек Европейской части России составляет 0.007-0.07 Бк/л [4, 17].

Из таблицы 3.5 видно, что доля активности искусственных изотопов Sr и Cs в общем радиационном фоне прибрежной зоны Дагестана составляет в среднем 2,4%. При этом радиоактивность искусственных изотопов (^{90}Sr+^{137}Cs) в исследованных объектах увеличивается в следующей последовательности: морская вода - прибрежные пески - светлокаштановые почвы - луговые почвы. Большинство дагестанских исследователей считают, что причиной загрязнения территории Республики (в том числе прибрежной зоны) искусственными изотопами ^{90}Sr и ^{137}Cs явилась чернобыльская катастрофа либо ядерные испытания, проводившиеся в Прикаспийском и соседних с ним регионах [25].

Таблица 3.5 - **Содержание ^{137}Cs в воде и донных отложениях основных рек Дагестана**

Река, место отбора пробы	Донные отложения, Бк/кг	Вода, Бк/л
Терек, мост Кизляр-Бабаюрт	4.8±2.2	<0.023
Шура-Озень, федеральная дорога Ростов-Баку	3.7±2.8	<0.011
Сулак, г. Кизилюрт	2.7±1.5	<0.006
Самур, Яраг-Казмаляр	3.3±2.7	<0.012

При инфильтрации атмосферных осадков через зону аэрации техногенные радионуклиды могут поступать в грунтовые и подземные воды. Однако в родниковых водах Дагестана радионуклиды ^{90}Sr и ^{137}Cs не обнаружено, лишь в единичных случаях зафиксированы следовые концентрации радиоцезия. Важно

заметить, что нижние пределы использованных методов анализа составляет соответственно 0.2 Бк/л и 0.3 Бк/л, которые на два-четыре порядка меньше уровней вмешательства (УВ), установленных Нормами радиационной безопасности России для питьевой воды.

Таким образом, можно заключить, что дозовая нагрузка, получаемая населением Дагестана от присутствующих в питьевых водах естественных и искусственных радионуклидов, будет значительно ниже гигиенических нормативов по радиационной безопасности.

Для геоботанических исследований вначале были установлены характерные растительные ассоциации по доминантным, содоминантным и субдоминантным видам. Изучение выделенных ассоциаций производилось методом участков и частично методом экологических рядов. Для описания ассоциаций закладывались стандартные площадки (10х10 м), в пределах которых производились учет видового состава, выявление доминирующих и второстепенных видов, установление обилия индивидов по шкале Друде, оценка проективного покрытия. Кроме того, отдельно учитывались виды не попадающие в описываемые площадки.

Выявление ботанических объектов, подлежащих охране, произведено путем сравнения составленного нами флористического списка со списками видов, вошедших в Красную Книгу СССР (1984), Красную Книгу РСФСР (1987), Красную Книгу РД (1998). К видам, требующим бережного отношения отнесены таксоны, являющиеся эндемами Дагестана, реликтами (климатические, географические и др.) редкими для флоры Дагестана [15].

4. ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В ПРОЦЕССЕ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Воздействие на окружающую среду полигона ТБО:

- отчуждение земель;
- изменение ландшафта, негативный визуальный эффект;
- загрязнения атмосферного воздуха выбросами биогаза;
- загрязнение поверхностных и подземных вод стоками дренажных систем, фильтратом;
- загрязнение при транспортировке отходов;
- шум, связанный с транспортными перемещениями и эксплуатацией;
- потенциальный вред от запаха, пыли, паразитов, патогенных микроорганизмов и др.;
- загрязнение поверхности почвенного слоя;
- нарушение и изменение характеристик почвенного слоя в котловане;
- тепловое загрязнение окружающей среды;
- загрязнение атмосферного воздуха при пожарах.

Влияние намечаемой деятельности на окружающую среду проявится также в уничтожении травянистых растений и редких кустарников, сокращения ареалов распространения животных и птиц, ухудшения условий обитания животных, птиц.

4.1. Воздействие на атмосферный воздух

В толще твердых бытовых захороненных на полигоне, под воздействием микрофлоры происходит биотермический анаэробный процесс распада органической составляющей отходов.

Конечным продуктом этого процесса является биогаз, основную объемную массу которого составляют метан и диоксид углерода. Наряду с названными компонентами биогаз содержит пары воды, оксид углерода, оксиды азота, аммиак, углеводороды, сероводород, фенол и в незначительных количествах другие примеси, обладающие вредным для здоровья человека и окружающей среды воздействием.

Загрязнение атмосферного воздуха происходит в результате поступления в него:

- продуктов сгорания топлива в двигателях внутреннего сгорания автотранспортной и дорожной техники
- твердых вредных веществ при складировании, перемещении и хранении отходов;
- биогаза, являющегося конечным продуктом биотермического анаэробного распада органической составляющей отходов под воздействием микрофлоры.

Расчет выбросов газообразных загрязняющих веществ в атмосферный воздух приводится для нормального режима эксплуатации полигона ТБО.

Выбросы твердых и газообразных вредных веществ при работе автотранспортной и дорожной техники, а также выбросы твердых вредных веществ при складировании, перемещении и хранении отходов рассчитываютсяв соответствии с Методическим пособием «По расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов, НПО «Союзстромэкология», Новороссийск, 2000г [61].

Возгорание отходов на разных участках полигона рассматривается как аварийные выбросы.

На количественную характеристику выбросов загрязняющих веществ с полигонов отходов влияет большое количество факторов, среди которых:

- климатические условия;
- рабочая (активная) площадь полигона;
- сроки эксплуатации полигона;
- количество захороненных отходов;
- мощность слоя складированных отходов;
- соотношение количеств завезенных бытовых и промышленных отходов;
- морфологический состав завезенных отходов;
- влажность отходов;
- содержание органической составляющей в отходах;
- содержание жироподобных, углеводоподобных и белковых веществ в органике отходов;
- технология захоронения отходов;

Основными загрязняющими веществами, поступающими в атмосферу на полигоне, в период эксплуатации являются: пыль неорганическая, содержащая до 20% двуокиси кремния (SiO_2) , свинец и его соединения, оксид углерода, двуокись серы, двуокись азота, сажа и бенз[а]пирен при автотранспортных работах и метан, толуол, ксилол, углерода оксид, азота диоксид, формальдегид, этилбензол, ангидрид сернистый, сероводород, составляющие биогаза, твердые частицы, окись углерода, сернистый ангидрид, окислы азота, сажа при аварийном возгорании ТБО.

Характеристика источников загрязнения и параметры выбросов вредных веществ в атмосферу приведены в таблице 4.1.

Расчет максимальных выбросов (г/с) и валовых (годовых т/г) от источников полигона

Выбросы пыли при автотранспортных работах

Пыль выделяется в результате взаимодействия колес с полотном дороги и сдува ее с поверхности материала, груженного в кузов машины и характеризуется следующим уравнением:

$$Q_1=\frac{C_1\times C_2\times C_3\times C_6\times N\times L\times C_7\times q_1}{360}+C_4\times C_5\times C_6\times q_2\times F_0\times n \text{ , г/с} \qquad (4.1)$$

где: C_1= 1 – коэффициент, учитывающий среднюю грузоподъемность единицы автотранспорта (применяется по табл.9), [61].

C_2 = 0,5 - коэффициент, учитывающий сред.скорость передвижения транспорта в карьере (табл. 10), [61].

Средняя скорость транспортирования определяется по формуле:

$$V_{ср}=\frac{N\times L}{n}=\frac{4\times 0{,}2}{5}=0{,}16 \text{ км/час;} \qquad (4.2)$$

N = 2- число ходок (туда и обратно) всего транспорта в час;

L = 1.5 км - средняя протяженность одной ходки в пределах карьера;

n = 5 ед. - число единиц автотранспорта, работающих в карьере;

C_3 = 1,0 - коэффициент, учитывающий состояние дорог (по табл. 11), [61].

C_4 =1,25 - коэффициент, учитывающий профиль поверхности материала на платформе

$$C_4=\frac{F_{фак}}{F_0}=\frac{7{,}5}{6}=1{,}25 \qquad (4.3)$$

где: $F_{факт.}$ = 7,5 м^2- фактическая поверхность материала на платформе;F_0 = 6 м^2 - средняя площадь платформы;C_5 =1,2 - коэффициент, учитывающий скорость обдува материала (по табл. 12 , скорость движения автомашины 0,5 м/с).

C_6 = 0,8 - коэффициент, учитывающий влажность поверхностногослоя материала(до 3 % , принимаем по табл. 4)

q_1=1450 - пылевыделение в атмосферу на 1 км пробега

q_2 =0,002-пылевыделение с единицы фактической поверхности материала наплатформе для известняка (по табл. 6).

C_7= 0,01 -коэффициент, учитывающий долю пыли, уносимой в атмосферу.

Подставляя данные, получим выбросы пыли при автотранспортных работах:

$$Q_1 = \frac{1,0 \times 0,5 \times 1,0 \times 0,8 \times 1,5 \times 2,0 \times 0,01 \times 1450}{360} + 1,25 \times 1,2 \times 0,8 \times 0,002 \times 6,0 \times 2 = 0,0336 \ \ г/с;$$

Годовой выброс от транспорта равен:

$$Q_{год} = 0,0336 \times 365 \times 8 \times 3600 \times 10^{-6} = 0,35 \text{ т/год}$$

Выбросы газообразных загрязняющих веществ от техники

При эксплуатации полигона источниками выбросов вредных веществ являются двигатели внутреннего сгорания техники. Бригада будет работать по 8 часов в день, в среднем 365 рабочих дней в году. Виды механизмов и передвижной техники, время работы, расход топлива за год эксплуатации полигона приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1.- **Выбросы загрязняющих веществ от техники**

№ п/п	Наименование машин и механизмов	Кол-во	Расход топлива кг/ч	Общее время работы маш/ч	Вид топлива	Суммарный расход топлива, т/год
1	Бульдозер ДЗ-109	1	8,4	2340	диз.	19,656
2	Экскаватор ЭО-3226	1	8,9	580	диз.	5,162
3	Автопогрузчик ТО-18Б	1	8,7	1120	диз.	9,744
4	Автосамосвал КамАЗ – 5511	2	16,1	2080	диз.	66,976
	Всего:	5				101,538

Расчет валовых выбросов токсичных веществ, содержащихся в выхлопных газах автотранспорта производится согласно «Методическому пособию по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов» на основе удельных выбросов по формуле и приведен в таблице 4.2.

$$П = Вг \times k,$$

где: $B_г$ – годовой расход топлива, $B_г$= 101,54 т/год; k – удельные выбросы, т/т.

Таблица 4.2 - **Расчет валовых выбросов от двигателей**

Наименование загрязняющего вещества	**Удельные выбросы загрязняющих веществ, т/т**	**Выбросы загрязняющих веществ, т/год**
Окись углерода	0,1	10,154
Керосин	0,03	3,046
Окислы азота	0,04	4,06
Сажа	0,0155	1,57
Диоксид серы	0,02	2,031
Бенз(а)пирен	0,00000032	0,000033

Расчет загрязнения атмосферы (РЗА) выполнен по УПРЗА «Призма» (версия 4.3), разработанной научно-производственным предприятием «Логус» и согласованной с ГГО им. Воейкова.

Расчет рассеивания вредных веществ в атмосфере выполнен в местных координатах с учетом розы ветров и фонового загрязнения атмосферы в расчетном квадрате 2000 х2000, с шагом расчетной сетки 100 м в одном варианте:

Вариант №1 – эксплуатация полигона.

РЗА выполнен по всем загрязняющим веществам. Все источники выбросов условно сведены в один и взяты как площадной источник в центре полигона.

Коэффициенты оседания примесей приняты в соответствии с ОНД-86, метеорологические и физические условия - по данным Дагестанского республиканского центра по гидрометеорологии и мониторингу природной среды.

Результаты РЗУ выданы в виде карт рассеивания и распечаток по узлам координатной сетки, в точках максимальных концентраций и в расчетных точках на границе СЗЗ.

Анализ результатов рассеивания вредных выбросов в атмосфере показал, что максимальные приземные концентрации по всем газообразным загрязняющим веществам незначительные и не превышают своих предельно-допустимых

значений на границе СЗЗ. Максимальная приземная концентрация на границе СЗЗ наблюдается по группе суммаций 6009 (0,44ПДК)

Подробно результаты расчета загрязнения атмосферы см. в приложении и на картах рассеивания.

В соответствии с СанПиН 2.1.1./2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы» (Постановление от 25 сентября 2007 г. N 74) усовершенствованные свалки твердых бытовых отходов относятся к I классу. Для предприятий данного класса установлена нормативная санитарно-защитная зона размером 1000 м.

Размеры нормативной санитарно-защитной зоны ($СЗЗ_{норм.}$) (м), установленные в СанПиН 2.1.1./2.1.1.1200-03 должны проверяться расчетом загрязнения атмосферы в соответствии с требованиями ОНД-86.

В пределах СЗЗ карьера сторонних объектов нет. Размеры СЗЗ выдерживаются и принимаются с учетом содержания загрязняющих веществ в воздушном бассейне. Рекомендуемая санитарно-защитная зона – 1000 м.

4.2. Воздействие на поверхностные и подземные воды

На территории, подлежащей для закладки полигона ТБО, естественная гидрографическая сеть отсутствует. Можно говорить лишь о временных водотоках во время атмосферных осадков или при таянии снежного покрова.Дождевые и талые воды большей частью впитываются почвой и расходуется на испарение. Овражно-балочная сеть отсутствует.

Для обеспечения требования по охране окружающей среды на полигоне предусмотрена раздельная система сбора фильтрата и поверхностных вод.

Отвод внутренних, дождевых и талых вод, собранных на территории полигона, предусматривается в контрольно-регулирующие пруды, состоящие из двух секций. Осветленные воды после контроля следует направлять: чистые - на производственные нужды, при отсутствии потребителя - в сбросной канал;

загрязненные - в пруд-испаритель, либо на общерайонные или специальные сооружения по очистке сточных вод.

Пруды-испарители, контрольно-регулирующие пруды и регулирующие водоемы должны иметь противофильтрационные экраны или завесы в соответствии с классом опасности стоков.

При эксплуатации полигона предусмотрены мероприятия, направленные на уменьшение количества фильтрата: временные противофильтрационные завесы, дамбы, а также предусмотрены такие схемы складирования ТБО, при которых обеспечивается минимальное поступление воды с незаполненной площади карт к ТБО.

Для сбора и отвода фильтрата с площадок складирования отходов проектируется дренажная система, состоящая из пластового дренажа и дренажных труб.

Для отведения фильтрата планируется используются трубы, 2/3 которых перфорированы или прорезаны. Наименьший диаметр дренажных труб должен быть 300 мм. Трубы должны быть уложены таким образом на поверхности гидроизоляции, чтобы фильтрат отводился со всей поверхности полигона [24].

Собираемый и отводимый с полигона фильтрат собирается в контрольные пруды и затем подвергается очистке.

Метод или способ очистки и обезвреживания фильтрата определяется на основе предварительного анализа его свойств по следующим параметрам: расходу фильтрата, кислотности pH, электропроводности, ХПК, $БПК_5$, концентрации аммиака, нитритов, нитратов, фенола, хлоридов, сульфатов, цианидов, в том числе легко высвобождающихся, содержанию общего азота, фосфата и хрома, концентрации тяжелых металлов, содержанию углеводородов, в том числе хлорсодержащих; наличию галогенированных органических соединений.

Вода питьевого качества, используемая для питья, приготовления пищи, мытья посуды, полов и на душевые нужды будет привозится в специализированных пищевых цистернах объемом 5 $м^3$ из п. Сулак по мере

необходимости. Дезобработка цистерн будет проводиться в соответствии со СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования качества нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источника».

Питьевая вода должна соответствовать требованиям СанПиН 2.1.4.1074 – 01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». Водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды определяют как суммарный объём воды на санитарные, бытовые и хозяйственные нужды.

Расход воды на питьевые нужды определим по формуле:

$$W_{пит} = q_{пит} \times Ч \times \tau \qquad (4.2)$$

где: $q_{пит}$ - норматив расхода воды на питьевые нужды, $м^3$, на 1 человека в смену. Согласно СНиП 2.04.01-85,-$q_{пит}$ = 25 л/ч (0,025 $м^3$/ч).

Ч - численность работающих, Ч = 6 чел.;

τ - планируемое число рабочих смен за год, τ = 365 смен.

$$W_{пит} = 0,025 * 6 * 365 = 54,8 м^3$$

Расход питьевой воды на душевые нужды, $м^3$, определим по формуле:

$$W_{душ} = q_{душ} * N * \tau$$

где: $q_{душ}$ -норма расхода воды питьевой на одну душевую сетку в смену, $м^3$.

Согласно СНиП 2.04.01-85* $q_{душ}$ =500л (0,5$м^3$) на одну сетку; N - число душевых сеток, N = 1 шт;τ - планируемое число рабочих смен с использованием душевых, τ = 365 смен.

$$W_{душ} = 0,5 * 1 * 365 = 182,5 м^3$$

Расход питьевой воды, требуемой для мытья полов в бытовых помещениях определим по формуле:

$$W_{пол} = q_{пол} * F_{пол} * n_г * 10^-$$

где: $q_{пол}$ - расход воды на мытье 1 $м^2$полов бытовых помещений, л/$м^2$, принимается равным 0,4 л/$м^2$; $F_{пол}$ - площадь полов в бытовых помещениях,

$F_{пол}$ = 50 м^2 ; $n_г$ - число дней когда производится уборка бытовых помещений, $n_г$ = 365 дней.

$$W_{пол} = 0,4 * 50 * 365 * 10^{-3} = 7,3 м^3$$

Объем требуемой воды для работы столовой, определим по формуле:

$$W_{ст} = q_п * k * Ч * \tau * 10^{-3}$$

где: $q_п$ - норма расхода воды на приготовления на 1 условное блюдо,

$q_п$ = 16 л/сут, согласно СНиП 2.04.01-85;

k - количество приготовляемых блюд, k = 2;

Ч - количество человек, питающихся в столовой, Ч = 6 чел.;

τ - количество дней работы столовой, τ = 365 дней.

$$W_{ст} = 16 * 2 * 6 * 365 * 10^{-3} = 70,1 м^3$$

Общий годовой расход воды на хозяйственно-питьевые нужды составит:

$$W_{хоз} = 54,8 + 182,5 + 7,3 + 70,1 = 317,7 м^3$$

Водоотведения воды, используемой на хозяйственно-питьевые нужды, определим с учетом коэффициента безвозвратных потерь:

$$П_{хоз} = 317,7 * 0,8 = 254,2 м^3$$

Водоотведение проектируется в шамбо. Согласно п.I.6 СНиП 2.04.01-85 в не канализованных районах населенных пунктов допускается оборудовать погребами производственные здания и сооружения промышленных предприятий, при числе работающих до 25 чел. Поэтому проектируется хозбытовые стоки отводить в водонепроницаемый выгреб дворового туалета (шамбо), с последующим вывозом на очистные сооружения г. Махачкала. Стоки обеззараживаются хлорной известью из расчёта 100 г активного хлора на 1м^3 стоков. Периодичность обработки: летом еженедельно, зимой 1 раз в месяц.

Годовой объём атмосферных осадков, м^3, определим по формуле:

$$W_{атм} = F \cdot \psi \cdot Q \cdot 10^{-3}$$

где: F - площадь стока, F = 100 000 м^2; ψ - коэффициент стока; согласно СНиП 2.04.03-85 среднее значение коэффициента стока для гидроизолированных площадок равно 0,23-0,32; принимаем ψ = 0,30; Q - годовой объём выпавших атмосферных осадков, Q = 411 мм/год.

$W_{атм} = 100000 * 0,3 * 411 * 10^{-3} = 12330$ м^3/год

4.3. Воздействие на окружающую среду при складировании (утилизации) производственных и бытовых отходов

В данном разделе дана характеристика объектов проектирования как источников образования отходов, выполнены расчеты количества отходов, образующихся в период эксплуатации полигона ТБО. Характеристика объекта, как источника образования отходов, дана в соответствии с законодательством РФ в области экологии и действующими нормативными документами по обращению с отходами производства и потребления.

Расчет проведен на основании и с учетом следующих нормативно-методических документов: "Временные методические указания по проведению инвентаризации отходов и разработке проекта лимитов размещения отходов (ПРО) на предприятиях Ульяновской области", Ульяновск, 1999 г.; "Безопасное обращение с отходами. Сборник нормативно-методических документов", С-Пб., 1999 г.; "Сборник удельных показателей образования отходов производства и потребления", М., 1999 г.; "Нормы накопления бытовых отходов", Приложение 11 к СНиП 2.07.01-89.

Существующая система санитарной очистки территорий муниципальных образований Республики Дагестан основана на планово-регулярном сборе и вывозе ТБО.

Основными факторами, влияющими на объемы работ по санитарной очистке, являются условия образования отходов, к которым относятся:

- численность и плотность населения;

- уровень благоустройства жилищного фонда (наличие канализации, централизованного отопления и теплоснабжения, этажность и наличие мусоропровода);

- климатические и другие природные условия;

- качественные характеристики твердых бытовых отходов;

- архитектурно-планировочная композиция населенного пункта;

- состояние и перспектива развития жилой застройки;

- экономические возможности.

Имея достоверную информацию об условиях образования ТБО можно грамотно планировать всю цепочку: сбор – транспортирование - обезвреживание и утилизация ТБО.

Численность населения и нормы накопления являются одними из основных факторов, определяющих объем образования ТБО.

Качественные характеристики ТБО также влияют на объемы образования отходов. Основными составляющими ТБО являются бумага, картон, пищевые отходы, полимерные материалы, стекло.

Согласно Республиканской целевой программа «Отходы» Республики Дагестан на период 2009 -2013годы, годовое количество ТБО образующихся в Кумторкалинском районе приведено в нижеследующей таблице 4.3.

Таблица 4.3 - **Фактический объем ТБО, образующегося на территории муниципального образования**

Наименование муниципального образования	Площадь террито-рии, км^2	Числен-ность, чел.	Объем образования ТБО, м^3/год	Плотность ТБО, т/м^3	Масса образования ТБО, т/год
Кумторкалинский район	1270	15823	32912	0,2	6583

<u>Основные требования к местам и способам временного хранения отдельных видов отходов</u>

Оценка воздействия отходов, размещаемых на территории предприятия, проводится с учетом организации мест накопления (хранения) отходов и физико-химических свойств отходов: растворимости в воде, летучести, реакционной способности, опасных свойств (взрыво-пожаробезопасности), агрегатного состояния.

Отходы, хранящиеся под навесом на бетонированных площадках в герметичных контейнерах, защищены от влияния атмосферных осадков и не воздействуют на почву, атмосферу, подземные и поверхностные воды. Их воздействие на окружающую среду может проявиться только при несоблюдении правил их сбора и хранения.

Оценка воздействия отходов, размещаемых насобственных объектах захоронения либо особо длительного хранения, проводится с учетом организации, мест расположения, оборудованности и содержания указанных объектов, а также физико-химических свойств отходов: растворимости в воде, летучести, реакционной способности, опасных свойств (взрыво-пожаробезопасности), агрегатного состояния.

При штатном режиме влияние намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую природную среду будет минимальным и экологически допустимым.

При организации мест временного хранения (накопления) отходов приняты меры по обеспечению экологической безопасности. Оборудование мест временного хранения (накопления) проведено с учетом класса опасности, физико-химических свойств, реакционной способности образующихся отходов, а также с учетом требований соответствующих ГОСТов и СНиП.

Промышленные отходы складируются на специально оборудованных в соответствии экологическими, санитарными, противопожарными нормами и правилами площадках, исключающих загрязнение окружающей среды, что обеспечивает:

- отсутствие влияния размещаемого отхода на окружающую среду;

- предотвращение потери отходом свойств вторичного сырья в результате неправильного сбора и хранения;
- недопущение замусоривания территории;
- удобство вывоза отходов.

Перед передачей специализированным предприятиям на переработку, утилизацию или захоронение, отходы сортируются с целью выявления возможности их дальнейшего использования на собственные нужды.

При временном хранении отходов на площадках на территории предприятия в открытой таре должны быть обеспечены следующие условия:

- в воздухе промышленной площадки на высоте до 2 м от поверхности земли содержание вредных веществ не должно превышать 30% ПДК для рабочей зоны;
- содержание вредных веществ в подземных и поверхностных водах и в почве на территории предприятия не должно превышать ПДК этих веществ и соответствовать требованиям государственных стандартов системы «Охрана природы» для окружающей среды и Правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами;
- площадка для хранения отходов должна располагаться в подветренной зоне территории, покрыта неразрушаемым и непроницаемым для токсичных веществ материалом (керамзитобетон, полимербетон, плитка) с автономными ливнестоками и уклонами в сторону очистных сооружений. При этом попадание поверхностного стока с площадок в общий ливнесток должно быть исключено за счет обваловки и других мероприятий.

Перед передачей специализированным предприятиям на переработку, утилизацию или захоронение, отходы сортируются с целью выявления возможности их дальнейшего использования на собственные нужды.

*Отходы II класса опасности:*Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с не слитым электролитом хранятся на стеллажах.

Отходы III класса опасности: ветошь промасленная, хранятся в закрытом металлическом контейнере. Отработанные моторные и трансмиссионные масла, хранятся в герметичных металлических бочках, что исключает возможность загрязнения почв, водоемов.

Отходы IV и V класса опасности: могут храниться открыто - навалом, насыпью и в контейнере с соблюдением требований по предотвращению загрязнения подземных и поверхностных вод и атмосферного воздуха.

Отработанные покрышки складируются на бетонированной площадки на деревянном поддоне, штабелем в высоту.

Металлолом собирается и накапливается на специально обустроенной бетонированной площадке в контейнеры. По мере накопления металлические отходы, как вторичные ресурсы, передаются специализированному предприятию на переработку.

Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) собирается в металлические контейнеры с крышкой, установленные на специально оборудованной площадке.

Не допускается:

- поступление в контейнеры для мусора отходов, не разрешенных к приему на полигоны, в особенности отходов 1 и 2 класса опасности;
- использование на подсыпку дорог, стройплощадок и т.п.;
- сжигание на стройплощадке, в особенности около мест постоянного пребывания обслуживающего персонала или вблизи жилой зоны;
- переполнение контейнеров.

Отходы от бытовых помещений вывозятся один раз в неделю на территориальные полигоны захоронения бытовых отходов.

Каждый вид отходов подлежит раздельному транспортированию. При транспортировке нефтепродуктов используются герметически закрытые металлические бочки. Транспортирование отходов ЛВЖ и ГЖ осуществляется в

плотно закрытой небьющейся таре, исключающей искрообразование и накопление статического электричества, избегая резких толчков.

На все отходы, вывозимые на специализированные предприятия на вторичную переработку или утилизацию, составляется накладная расписка, которая представляется с каждым рейсом автомашины на каждый вид отходов за подписью ответственного лица.

На все отходы, вывозимые на бытовой полигон, составляется талон сдачи бытовых отходов. После сдачи отходов на бытовой полигон лицо, ответственное за вывоз отходов, получает контрольный талон со штампом полигона.

По окончании перевозки отходов транспорт и тара, используемые для этого, очищаются в специально отведенном для этого месте.

При эксплуатации автомобильного транспорта следует выполнять требования «Правил техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта» и «Правил дорожного движения». Запрещена мойка автотранспорта, разлив горюче-смазочных материалов, слив отработанного масла в не установленных местах. Рабочий персонал должен быть обучен сбору, сортировке, обработке и хранению отходов, во избежание перемешивания опасных веществ с другими видами отходов усложняющего утилизацию. Основными направлениями ликвидации и переработки твердых промышленных отходов являются сдача на повторное использование и переработку, вывоз на захоронение их на полигонах (санкционированных свалках).

4.4. Воздействие на почвенно-грунтовую и геологическую среду

Поверхность участка неровная, бугристая, на разобщенных небольших участках ровная. Рельеф поверхности местами барханно-дюнного типа. Высота отдельных барханов и дюн от 1-2м до 4-5м.

Воздействие проектируемого объекта на земляные ресурсы проявляется изъятием земель во временное пользование и связанные с ним негативные факторы:

- механическое нарушения поверхностного слоя почв (снятие почвенно-растительного и потенциально плодородного слоя до начала разработки карьера);
- ухудшение физико-механических и биологических свойств почв;

Основное значение будут иметь механические нарушения поверхности почв под влиянием передвижных транспортных средств и земляных работ, связанных с устройством временных дорог и площадки.

Для восстановления почвенного и растительного покрова проектом предусмотрена горнотехническая и биологическая рекультивация земель.

Рекультивация полигонов содержит комплекс природоохранных и инженерно-технических мероприятий, направленных на восстановление территорий, занятых под полигон с целью дальнейшего их использования. Работы по рекультивации полигонов составляют систему мероприятий, осуществляемых в период строительства, эксплуатации и закрытия полигона.

Технический этап заключается в разработке технологических и строительных мероприятий, решений и конструкций по устройству защитных экранов основания и поверхности полигона, сбору и утилизации биогаза, сбору и обработке фильтрата и поверхностных сточных вод.

Биологический этап рекультивации предусматривает агротехнические и фитомелиоративные мероприятия, направленные на восстановление нарушенных земель. Биологический этап осуществляется вслед за инженерно-техническим этапом рекультивации.

Природные проявления физико-геологических процессов (оползни, оплывины, суффозионные проявления и др.) в пределах участка и на прилегающих территориях проведенным инженерно-геологическим обследованием не установлены.

В соответствии с СНиП 22-01-95 «Геофизика опасных природных воздействий» по степени воздействия опасных природных процессов территория участка относится к категории «умеренно опасные», за исключением

сейсмичности («весьма опасные»). Сейсмичность территории составляет 8 баллов.

Наиболее существенным влиянием намечаемой деятельности на геологическую среду явится восстановление пониженных высотных отметок поверхности и ликвидация котлована, образовавшегося в процессе добычных работ с общим объемом равным, объему извлеченного полезного ископаемого.

В связи с тем, что рельеф окружающей местности равнинный, без осложнений в геологической структуре, экзогенные геологические процессы (карст, оползни, суффозии и пр.) не будут иметь место на протяжении всего периода эксплуатации полигона ТБО, а также после завершения работ при условии соблюдения заложенных природоохранных мероприятий.

4.5 Воздействие на животный и растительный мир

Испрашиваемый земельный участок длительное время находится под антропогенным воздействием и характеризуется незначительным биологическим разнообразием наземных зооценозов.

Наиболее вероятное воздействие на животный мир в период строительства и особенно во время эксплуатации полигона будет оказано на животных ведущих подземный и наземный образ жизни. Это в первую очередь все насекомые, а также рептилии, амфибии и грызуны.

Основными представителями местной фауны здесь являются в основном представители типа безпозвоночных - насекомые, а из позвоночных - некоторые виды рептилий и грызунов. Основная часть видов обитающих здесь составляют животные приспособившиеся к соседству человека, т.е. регулярной обработке полей и т.п., человеком. Данная группа животных, обитающая в условиях хозяйственной деятельности человека, адаптировались к таким условиям жизни и образовали здесь стабильно живущие популяции. Виды животных, проникающие на рассматриваемый участок из сопредельных территорий, ввиду не стабильности такого проявления, не образуют здесь устойчивых популяций и численность их на

данном участке не стабильна. В связи с этим негативное воздействие от функционирования полигона ТБО на них практически оказано не будет.

Эксплуатация полигона бесспорно будет оказывать на окружающую его территорию негативное воздействие. Для максимального уменьшения этого воздействия необходимо в проекте отразить и подчеркнуть необходимость строгого соблюдения Федерального закона РФ - *"О животном мире"*, где в Главе III, статья 22 - говорится: *при осуществлении различных видов хозяйственной деятельности должны предусматриваться и проводиться мероприятия по сохранению среды обитания объектов животного мира и условий их размножения, отдыха и путей миграции*.

Большая часть вовлеченных в эксплуатацию земель подвержена практически полному восстановлению в течение последующих лет. Территорию рассматриваемого участка более чем на 80% состоит из освоенных хозяйственной деятельностью земель. Сформированные здесь зооценозы адаптированы к периодическим негативным воздействиям со стороны человека. Наличие на данной территории обедненных видовым составом фитоценозов и сильный антропогенный пресс способствовал формированию здесь маловидовых фаунистических сообществ, в которых иногда образуются довольно многочисленные популяции некоторых видов наиболее успешно адаптированные к данным условиям.

Исходя из сказанного, можно предположить, что зооценозы, расположенные в окрестностях рассматриваемого участка каких-либо серьезных изменений испытывать не будут.

По своему составу наземная фауна данного участка, расположенная в зоне активного антропогенного воздействия, не отличается большим разнообразием коренных видов, среди них нет ценных или особо чувствительных к антропогенным воздействиям. Несмотря на обнаружение в данной зоне ряда видов занесенных в Красную книгу, вероятность негативного воздействия на них довольно низка из-за их сильной рассеянности по территории. Сроки пребывания

большинства редких животных в данной зоне не превышают одного - двух месяцев в году, что также не вызывает опасений.

При оценке вероятных изменений растительного покрова, как компонента природной среды, в процессе строительства и эксплуатации полигона ТБО необходимо различать прямые и косвенные воздействия на растительный покров. К числу основных прямых воздействий относятся:

- уничтожение незначительного растительного покрова при планировке территории площадки бульдозером или другой землеройной техникой;

Косвенное воздействие осуществляется изменением среды обитания растений. К разряду косвенных влияний намечаемой деятельности на растительный покров относятся:

- оседание взвешенных пылевых частиц, образующихся при движении автотранспорта и погрузочных работах, на поверхности растений произрастающих на сопредельных территориях на расстоянии 70-90 м не более;
- загрязнение атмосферного воздуха выбросами газов от работы автотранспорта, технологического оборудования, использующих жидкое топливо будет только в границах строительной площадки;

1. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ, ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОЛИГОНОВ ТБО

5.1. Рекультивация полигонов ТБО

Прежде чем перейти к принципам рекультивации полигонов коротко рассмотрим основные особенности полигона захоронения ТБО как источника загрязнения. Существенная неоднородность состава отходов по площади и в разрезе, разная степень их физико- и биохимического разложения определяют значительную изменчивость физических и химических характеристик толщи отходов. В теле полигона, как правило, формируется техногенный водоносный горизонт, основной приходной статьей баланса которого является инфильтрация атмосферных осадков. Инфильтрационное питание на площади полигона существенно больше инфильтрации в естественных условиях и может достигать 40% от годовой суммы атмосферных осадков. Уровни техногенного водоносного горизонта заметно превышают уровни подземных вод нижележащих водоносных горизонтов, что создает предпосылки для перетекания из техногенного горизонта в нижезалегающие водоносные горизонты либо для переливов на поверхность земли.

Величина инфильтрации атмосферных осадков в тело полигона – ведущий фактор, влияющий на интенсивность протекания физико- и биохимических процессов в толще отходов и определяющий количество образующегося фильтрата и биогаза. Фильтрат и биогаз, формирующиеся в анаэробной зоне

толщи отходов, являются основными агентами воздействия полигонов на окружающую среду.

Фильтрат представляет собой уникальный по своей токсичности раствор с минерализацией до нескольких десятков г/л, содержанием ионов аммония до нескольких г/л и высокими концентрациями тяжелых металлов.

Образование биогаза, представляющего собой смесь парниковых газов, происходит в результате жизнедеятельности метанообразущих бактерий. Эмиссии биогаза для среднего полигона может достигать нескольких тысяч тонн биогаза в год (до тысячи тонн с гектара).

Для уменьшения воздействия закрытого полигона ТБО на окружающую среду основным и обязательным способом защиты является финальное перекрытие поверхности отходов противофильтрационным экраном. Уменьшение объемов образования фильтрата и биогаза достигается за счет ограничения притока атмосферных осадков в тело полигона. В то же время, организация финального перекрытия способствует продуктивному использованию закрытого полигона и прилегающих территорий.

Финальные перекрытия поверхности полигонов также как и подстилающие экраны могут сооружаться из естественного минерального грунта и из синтетических материалов.

Рекультивация полигона выполняется в два этапа: технический (планировка, формирование откосов, разработка, транспортировка, нанесение технологических слоев и потенциально плодородных почв, строительство дорог, гидротехнических и иных сооружений) и биологический (мероприятия по восстановлению плодородия, возобновлению биоты) этапы. Разработке проекта рекультивации должен предшествовать комплекс инженерно-экологических изысканий, которые в ряде случаев могут заменить данные экологического мониторинга. Вариант конструкции финального перекрытия насыпи отходов приводится на рис. 5.1.

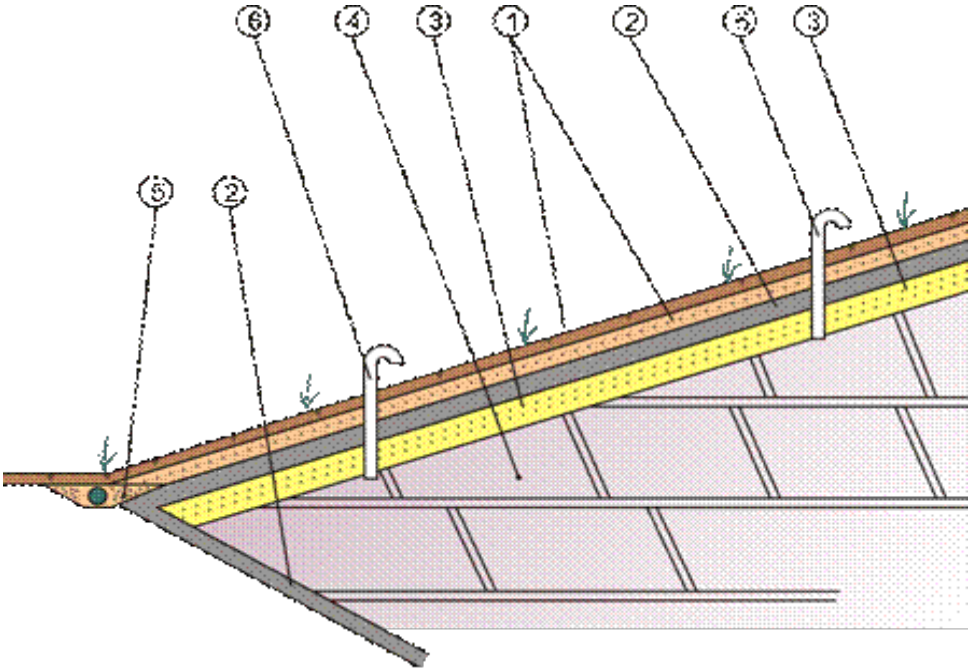


Рисунок 5.1- **Финальное перекрытие насыпи ТБО**

1-почвенно-растительный и дренажный слой – 0,3-0,5 м.;
2-противофильтрационный экран (глины, суглинки) – 0,7-1,0 м.;
3-газо-дренажный и выравнивающий слой – 1,0-1,5 м.;
4-толща ТБО,
5-дренажный коллектор для сбора и отведения поверхностных сточных вод;
6-пассивный газовый дренаж

Частичная или полная рекультивация закрытых для эксплуатации (отработанных) участков захоронения отходов в общем случае предусматривает поэтапное выполнение следующих строительных работ:

1. Формирование профиля насыпного холма с покатыми (максимальное заложение откосов 1:3) и террасированными склонами (при высоте насыпи более 12-15 м).

2. Устройство слоев финального перекрытия насыпи отходов, в том числе (снизу вверх):

- выравнивающего и газо-дренажного слоя (целесообразно использование песчано-гравийных смесей и отсева от переработки строительных отходов);

- противофильтрационного глиняного или искусственного экрана, но с учетом возможных просадок насыпи отходов, которые могут привести к повреждению искусственных пленочных покрытий;

- дренажного песчаного слоя;

- почвенно-растительного слоя.

3. Строительство сети пассивных газо-дренажных скважин или других газодренажных сооружений.

4. Строительство дренажного коллектора вдоль подножья насыпного холма для отведения поверхностных вод, стекающих со склонов перекрытой насыпи отходов [61]..

5.2. Применение нестандартных проектных решений при рекультивации полигонов ТБО

Работы по рекультивации закрытых полигонов должны начинаться на стадии эксплуатации полигона. В частности формирование откосов, заложение дренажных коллекторов, газо-дренажных систем должно выполняться на отработанных участках полигонов в процессе их эксплуатации. В РФ эксплуатация подавляющего большинства полигонов ТБО ведется со значительными отклонениями от утвержденных проектов, что сопровождается постоянным усилением негативного воздействия полигонов ТБО на окружающую среду, принимающим в ряде случаев катастрофические масштабы. Проведение рекультивации таких полигонов после завершения эксплуатации в ряде случаев просто невозможно без применения нестандартных проектных решений.

Рассмотрим несколько примеров эксплуатации полигонов с отклонениями от проектных решений и влияние этих отклонений на проведение рекультивации.

1. Наиболее часто при эксплуатации полигонов не соблюдаются нормативные углы откосов бортов полигона. Выполнить выполаживание откосов на конечном этапе эксплуатации практически невозможно. Углы заложения откосов, фиксируемые фактически, достигают и превышают 1:1 (более 45°) принормативных – 1:4 (отметим, что экологическая экспертиза соглашается с углом заложения 1:3). Несоблюдение углов заложения откосов приводит к следующим последствиям:

- На крутых откосах невозможно в дальнейшем провести работы по строительству противофильтрационного финального перекрытия и, как следствие, выполнить рекультивационные мероприятия (в том числе биологический этап), поскольку на откосах с заложением круче 1:3 не может работать строительная техника.
- На крутых откосах полигонов могут формироваться негативные инженерно-геологические процессы, выражающиеся в оползневых и обвальных проявлениях, а также образованиях размывов бортов временными потоками (заложение оврагов).
- С крытыми откосами полигонов (отвалами отходов), как правило, связаны возгорания и пожары, тушение которых на полигонах сопряжено со значительными трудностями.
- Заложение крутых откосов приводит к значительному (по сравнению с проектным) завышению объемов складируемых на полигоне отходов, что увеличивает срок существования полигона. В результате, неконтролируемо возрастает воздействие полигона на окружающую среду до масштабов, существенно превышающих утвержденное в положительном заключении государственной экологической экспертизы.

  до 70% его периметра имеют уклон порядка 45 градусов.

2. В ряде случаев фактические границы полигона ТБО выходят за границы землеотвода и, соответственно, площадь полигона превышает проектную. До разработки проекта рекультивации таких полигонов необходимо либо оформить земельные документы на фактически занимаемую площадь, либо в проекте рекультивации предусматривать перемещение отходов в границы землеотвода или вывоз их на другие полигоны и участки захоронения отходов. Очевидно, что перемещение таких объемов отходов при проведении рекультивации требует значительных материальных затрат и вызывает дополнительные воздействия на окружающую среду, связанные со вскрытием толщи отходов.

3. Следующее отклонение связано с превышением проектных объемов захоронения ТБО. В качестве примера можно привести данные по рекультивируемому с использованием строительных отходов карьеру. Фактические отметки насыпи отходов на площади карьера превышают проектные на 29 – 35 м. Сверх объемов предусмотренных проектом и утвержденных положительным заключением экологической экспертизы захоронено 2,2 млн. кубометров отходов. При «рекультивации» карьера образовалась гора с крутыми оползнеопасными склонами, возвышающаяся над дневной поверхностью на 40 м. Рекультивация такого объекта требует расширения площади участка, поскольку другими способами выположить сформировавшиеся откосы практически невозможно.

Таким образом, работы по рекультивации закрытых полигонов должны начинаться на стадии эксплуатации полигона. Грамотный проект строительства или реконструкции полигона предусматривает выполнение рекультивационных мероприятий, начиная с самого начала его реализации. На заключительных этапах эксплуатации полигона до 60% площади полигона должно быть уже рекультивировано (проведены технический и биологический этапы). После закрытия полигона остается выполнение работ по рекультивации на его меньшей части.

Для реализации этой схемы должен быть налажен строгий контроль за выполнением проектных решений на всех этапах эксплуатации полигона. Важным шагом в совершенствовании управления полигонами ТБО должен стать авторский надзор за выполнением утвержденных проектов строительства, реконструкции и рекультивации полигонов ТБО. Выдача полигонам разрешительной документации должна быть поставлена в прямую зависимость от выполнения проектных решений. Только при этом условии возможна практическая реализация работ по рекультивации полигонов ТБО.

5.3. Геоэкологический мониторинг

Геолого-экологический мониторинг это система наблюдений, оценки и прогноза состояния и определяющих факторов геологической среды с моделированием и прогнозированием экологических последствий техногенной деятельности, в том числе обращения с отходами на изучаемой территории.

Геолого-экологический мониторинг базируется на функционирующей многие годы системе пунктов режимных наблюдений за подземными водами, экзогенными и техногенными процессами, а также на дистанционных наблюдениях за состоянием геологической среды. Он нацелен на управление процессом захоронения отходов на основе систематических наблюдений, выявления тенденций в изменении состояния отходов и среды, разработки краткосрочных и долгосрочных прогнозов и рекомендаций.

Сопоставление результатов текущих наблюдений с прогнозными определяет возможность дальнейшей эксплуатации полигона. Такой мониторинг рекомендуется проводить на протяжении всех трех этапов жизнедеятельности полигона: активной эксплуатации, рекультивации, послерекультивационного периода.

Мониторинг полигонов захоронения ТБО является их неотъемлемой частью и должен входить в состав проекта полигона.

Главной задачей мониторинга является контроль эмиссий на полигоне ТБО с целью минимизации их воздействия на окружающую среду. Такой комплексный мониторинг должен осуществляться и после прекращения функционирования полигона отходов, поскольку старые свалки отходов в течение длительного времени представляют опасность [60].

Задачи мониторинга:

- комплексное изучение инженерно-геоэкологических условий выбранной площадки (снятие «фоновых» значений по отношению к проектируемому объекту), прогноз их изменений в период строительства

и эксплуатации с детальностью, достаточной для разработки проектных решений;

- получение материалов для обоснования компоновки зданий и сооружений, конструктивных и объемно-планировочных решений, составления генерального плана проектируемого объекта;
- получение материалов, необходимых и достаточных для уточнения границ зоны влияния и выявления наиболее значимых воздействий,
- обоснования размещения наблюдательной сети, разработки природоохранных мероприятий и сооружений инженерной защиты

На полигонах, для которых был выполнен полный комплекс инженерно-геоэкологического обоснования:

- уточнение контуров зоны воздействия полигона на прилегающую территорию;
- обоснование природоохранных мероприятий по снижению экологической опасности полигона;
- оптимизация размещения и режима действия наблюдательной сети.

На полигонах, где инженерно-геоэкологические исследования ранее не выполнялись, либо последние выполнены с недостаточной детальностью:

- оценка устойчивости геологической среды к его воздействию;
- прогноз возможных изменений в природной системе при дальнейшей эксплуатации полигона и его ликвидации;
- разработка рекомендаций по предотвращению негативных экологических последствий при эксплуатации полигона ТБО и обоснованию природоохранных мероприятий;
- разработка рекомендаций по оптимальному размещению и режиму действия наблюдательной сети;
- обеспечить получение материалов о состоянии и изменениях компонентов геологической среды на момент реконструкции полигона;

- необходимо выполнить оценку воздействия существующего полигона на окружающую среду и возможности его дальнейшей эксплуатации с учетом проектирования природоохранных мероприятий;
- выявить наличие загрязняющих веществ в геологической среде, опасных для здоровья населения;
- разработать предложения по утилизации и нейтрализации этих веществ,
- разработать рекомендации по замене грунтов и почв на отдельных участках территории;
- оценка опасности и риска от ликвидации объекта.

Инженерно-экологические изыскания, обеспечивающие решение вышеперечисленных задач мониторинга:

- сбор фондовых геологических материалов,
- топографо-геодезические работы;
- инженерно-геоэкологическая съемка;
- горно-проходческие и опытные гидрогеологические работы;
- геофизические работы;
- гидрохимические исследования;
- режимные наблюдения;
- лабораторные исследования почв, грунтов , подземных и поверхностных вод;
- инвентаризационное обследование полигонов;
- изучение фондовых материалов и опрос местного населения;
- дешифрирование крупномасштабных аэрофотоснимков;
- бурение скважин, проходка шурфов;
- геофизические исследования;
- гидрогеохимическая съемка;
- ландшафтно-геохимические исследования,
- газохимические исследования;
- термометрические исследования;

- радиометрические исследования.

Опробование на действующих полигонах включает следующие виды работ:

- отбор проб воздуха;
- воды;
- почв и грунтов.

Лабораторные работы включают

- определение химического состава воды,
- определение химико-минерального состава и свойств грунтов для обоснования их сопротивления химическим реагентам.

Оптимальный состав комплекса экологического мониторинга определяется районированием территории в зоне воздействия полигона и выбором типовых площадок или точек наблюдений.

Характер и количество наблюдаемых пунктов на полигоне в зависимости от этапа различный. По полной программе за всеми компонентами окружающей среды ведутся наблюдения в течение 1 этапа, по результатам которого оценивается влияние полигона на окружающую среду. На втором этапе ряд наблюдений отпадает в связи с проведением рекультивационных работ.

Наблюдения за подземными водами ведутся по сети режимных скважин на различные водоносные горизонты. Скважины располагаются с той стороны периметра полигона, в сторону которой осуществляется движение потока грунтовых вод. Количество скважин устанавливается расчетом, но должно быть не менее двух. Наблюдательные скважины современного типа должны пересекать всю мощность ближайшего к основанию полигона водоносного горизонта. Режимные гидрогеологические и гидромеханические наблюдения включают в себя ежеквартальные замеры.

Наблюдения за поверхностными водами ведутся по сети режимных пунктов, расположенных на ближайших водотоках.

Для наблюдения за содержанием тяжелых металлов в почвогрунтах и растительности в зоне влияния полигона планируется заложить геохимические

профили и режимные площадки. Реко-мендуется закладка одной площадки на 2 - 4 га (площадь одной площадки 50 ´ 50 м). На каждом профиле и на каждой площадке один раз в год отбирают на содержание тяжелых металлов по 5 проб почвогрунтов и одну пробу растительности.

Радиометрическую съемку поверхности тела полигона планируется производить 1 раз в год в период эксплуатации. Работы ведутся в масштабе 1 : 2000 (75 %) и 1 : 1000 (25 %). По профилям на расстоянии 25 м друг от друга производится сплошное прослушивание через головные теле-фоны с помещением гильзы радиометра СРП-68-01 в полосе шириной 1 м у поверхности земли. Аномальные участки прослушиваются по сетке 10 ´ 10 м.

Изучение зоны загрязнения радионуклидами почвогрунтов и наземной растительности в зоне влияния полигона проводится по 1 - 3 профилям длиной до 1,0 км в масштабе 1 : 5000. На каждом профиле 1 раз в год на содержание радионуклидов отбирается в среднем по 5 проб почвогрунтов и по 4 пробы наземной растительности. Пробы донных отложений и водных растений из поверхностных водотоков и водоемов отбираются 1 раз в год в тех же пунктах, что и пробы поверхностной воды.

В процессе обследования пробы отбираются на уровне дыхательных путей человека (1,30 - 1,5 м) и из шпуров в теле полигона (с глубины 15 - 20 см). Опробование производится по сетке с шагом 200 м со сгущением до 50 м на аномальных участках. Необходимо производить опробова-ние воздуха на границе полигона и в санитарно-защитной зоне (в соответствии с розой ветров с удалением 100, 200, 300 и 400 метров от границы полигона).

Опробования проводятся в теплый период года, один раз в квартал, в сухую погоду.

5.4. Геотехнический контроль

Геотехнический контроль (ГТК) осуществляется с целью обеспечения качественной реализации проектных решений по производству земляных работ и созданию защитных экранов основания и поверхности полигона. Основными задачами ГТК являются:

- проверка соответствия проекту характеристик грунтов и технологии производства земляных работ, а также характеристик негрунтовых материалов и технологии их укладки в защитные экраны полигона;

- обоснование при необходимости корректировки проектных решений в ходе создания полигона ТБО на основании результатов производственного контроля или опытно-производственных исследований, выполняемых на картах полигона;

- проверка проектных краткосрочных прогнозов изменения со временем характеристик грунтов и материалов защитных экранов;

- накопление банка геотехнической информации по полигону ТБО.

Геотехническому контролю подлежат:

- инженерная подготовка территории размещения полигона (планировка местности, замена грунтов основания, устройство дренажных систем и т.д.);

- укладка грунтов в дамбы обвалования и пригрузочные призмы;

- техническая мелиорация грунтов основания;

- устройство защитных экранов из грунтовых и негрунтовых материалов;

- технология укладки ТБО в тело полигона.

Геотехнический контроль подразделяется на:

- входной (контроль качества вскрытых грунтов основания, грунтов, поступающих из карьеров, используемых негрунтовых материалов, в том числе для использования в защитных экранах);

- операционный систематический и периодический (режимный, выполняемый в процессе работ по возведению полигона (технологический и грунтовый);

- приемочный, выполняемый по завершению каждого этапа работ и приемки их по актам.

Методы геотехнического контроля подразделяются на визуальные и инструментальные, в том числе с применением контрольно-измерительной аппаратуры неразрушающих и дистанционных способов измерений.

Геотехнический контроль организует генеральная подрядная организация, создающая на объекте специальную геотехническую службу (лаборатория, посты), которая осуществляет свою деятельность во взаимодействии с группами рабочего проектирования, авторского надзора, а также с изыскательской организацией, проводящей геоэкологический мониторинг территории размещения полигона.

Служба геотехнического контроля руководствуется в своей работе специальной инструкцией, разрабатываемой проектной организацией, согласованной и утвержденной дирекцией полигона.

Заключение

По результатам выполненных в данной работе исследований можно сделать следующие выводы:

1. В административном отношении участок расположен в Кумторкалинском районе Республики Дагестан, в 3 км северо-западнее с.Коркмаскала, на землях МО «Сельсовет «Коркмаскалинский». Площадь участка в контуре земельного отвода 20,0 га. Исследуемый участок представляет собой нарушенные земли, которые ранее разрабатывались стихийно. Рельеф местности не ровный, сложный, имеются большие котлованы в результате разработки песчано-гравийной смеси.
2. В геоморфологическом отношении район исследований расположен в Восточном Предкавказье. Площадка проектируемого полигона «Торкали» расположена в пределах Терско-Сулакской дельтовой равнины (со структурой краевого прогиба) в месте ее сочленения с предгорной частью Северного Дагестана (структурно-эрозионные складчатые предгорья).
3. В геологическом строении низменной аккумулятивной равнины принимают участие четвертичные отложения трансгрессий Каспийского моря, представленные глинами и песками с включениями ракушки, которые с поверхности прикрыты лессовидными супесями, с прослоями песка.
4. В районе участка водные объекты представлены реками Сулак, Шура-озень и каналом им. Октябрьской революции. Непосредственно на участке и прилегающей к нему территории источники подземных вод хозяйственно-питьевого назначения отсутствуют. Ближайшая артезианская скважина с питьевой водой находится в 5,5-6,0 км к северо-западу от участка.
5. Категория сложности инженерно-геологических условий участка работ - третья (сложная). Геолого-литологический разрез характеризуется неоднородностью и невыдержанностью литологических слоев в плане и по глубине;
6. В пределах активной зоны фундаментов проектируемых сооружений выделено шесть инженерно-геологических элементов грунтов;
7. Грунтовые воды пройденными выработками не встречены;
8. Грунты зоны аэрации по содержанию водорастворимых солей не засолены;

9. На большей части территории отмечается второй тип грунтовых условий по просадочности. Нижняя граница просадочной толщи прослеживается здесь на глубинах 9,4-10,4м, на отметках 59,80-56,40м. Просадка от собственного веса грунтов при замачивании достигает 14,2см. Начальное просадочное давление колеблется в пределах 0,02-0,30МПа; Природные условия территории характеризуются незначительным разнообразием;
10. Экологическое состояние, самовосстанавливаемость и устойчивость среды к дополнительным антропогенным воздействиям находятся на уровне достаточных показателей;
11. В пределах активной зоны участка выделено шесть инженерно-геологических элементов грунтов, грунтовые воды, пройденные выработками, не встречены, грунты зоны аэрации по содержанию водорастворимых солей не засолены.
12. Анализ видов, объемов и степени воздействия строительства и эксплуатации полигона ТБО на состояние окружающей среды показал их слабое отрицательное воздействие при эксплуатации;
13. Условиями экологической допустимости функционирования объекта являются соблюдение нормативов по выбросам и способов утилизации отходов;
14. Дополнительная антропогенная нагрузка на окружающую среду при размещении и эксплуатации полигона ТБО не приведет к необратимым процессам деградации окружающей природной среды при строгом соблюдении технологических процессов и выполнении природоохранных мероприятий;
15. Мероприятия по производственному экологическому мониторингу, позволят эффективно контролировать и при возникновении ликвидировать возможное загрязнение окружающей среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алиев ДР., Слука НА., Эльдаров Э.М. Приморский Дагестан. Проблемы и перспективы. - Махачкала, 1993. - 144 с.
2. Алиев Н.-К.К Экологическая обстановка в Республике Дагестан и пути ее улучшения // Материалы XIYнаучно-практической конференции по охране природы Дагестана. - Махачкала, 1997, с. 4-18.
3. Бугаев А.М., Давыдов А.В.. Радионуклиды в почвах Приморской низменности Дагестана // Каспийский регион: экономика, экология, минеральные ресурсы. Мат. межд. конференции. М., 1995, с. 110.
4. Бугаев А.М., Салманов А.Б., Мирошниченко Т.А., Абдуллаева А.С. Радионуклиды в почвах Дагестана // Проблемы экологической безопасности Каспийского региона. Москва-Махачкала, 1997, с. 149-151.
5. Вернадский В. И. Живое вещество первого и второго порядка вбиосфере //Избр. соч. - М.: Наука, 1960. Т.5. - С. 63-71.
6. Водные ресурсы Дагестана // под ред. Сайпулаева И.М., Эльдарова Э.М. - Махачкала, 1996- 180 с.
7. Гарин В. М. и др. Обращение с опасными отходами. Учеб.пособие / под. ред. В. М. Гарина и Г. Н. Соколовой. - М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2005. - 224 с.
8. Гарин В. М. Утилизация твердых отходов. Учеб. пособие. /Гарин В. М., Хвостиков А. Г. - Ростов-на-Дону: РГУПС, 2000. -С. 10-25.
9. Гринин А.С., Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы. Хранение, утилизация и переработка -М.: 2002
10. Гуман О.М. Эколого-геологические условия полигонов твердых бытовых отходов Среднего Урала.
11. Гурбанпур Ш. Б. Экологические проблемы Каспийского моря // Молодой ученый. — 2010. — №5. Т.1. — С. 128-131.

12. Дрейер А.А., Сачков А.Н., Никольский К.С., Маринин Ю.И., Миронов А.В. Твердые промышленные и бытовые отходы, их свойства и переработка, М.,1997.
13. Игнатов Е.И, Соловьева Г.Д. Оценка рекреационных ресурсов береговой зоны Дагестана. В сб. Каспийское море. Вопросы геологии и геоморфологии. М., Наука, 1990, с. 77 - 87.
14. Инженерная геология СССР. М., МГУ, 1978, т. 8.
15. Костров Б.П., Магомедова А.К., Панарин А.П., Магомедов ГА., Самудов Ш.М. Экологическая обстановка на Дагестанском побережье Каспия // Проблемы экологической безопасности Каспийского региона - Махачкала, 1997 - с. 97-99.
16. Кузнецов В.Л., Крапильская Н.М., Юдина Л.Ф. Экологические проблемы твердых бытовых отходов. Сбор. Ликвидация. Утилизация: Учебное пособие. - М.: ИПЦ МИКХиС, 2005. - 53 с.
17. Магидов С.Х. Динамика загрязнения атмосферного воздуха Республики Дагестан и некоторые показатели здоровья населения // Материалы XIII научно-практической конференции по охране природы Дагестана - Махачкала, 1995, с. 249-251.
18. Матюшенко А.И., Кулагина Т.А., Крючков Г.П., Горбунова Л.Н. Энциклопедия обращения с отходами, Смоленск,Маджента, 2007.
19. Подлипский И. И. Эколого-геологическая характеристика полигонов бытовых отходов и разработка рекомендаций по рациональному природопользованию.
20. РабадановР.М. Оценка состояния атмосферного воздуха и пути обеспечения экологической безопасности // Материалы XIVнаучно-практической конференции по охране природы Дагестана - Махачкала, 1997, с. 176-178.

21. Систер В.Г., Мирный А.Н., Скворцов Л.С. Твердые бытовые отходы (сбор, транспортирование, обезвреживание). - М., Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова, 2001.
22. Современные экологические проблемы Дагестана // под ред. Исмаилова Ш.И. - Махачкала, 1994 - 195 с.
23. Физическая география Дагестана - М: Школа, 1996 - 380 с.
24. Харитонова Н.В., КорнилаевЕ.М. Оценка воздействия полигонов захоронения ТБО на подземные воды.
25. Хачиров Д.Г., Рабаданов Р.М., Эльдаров Э.М. Радиоактивное загрязнение окружающей среды // Современные экологические проблемы Дагестана - Махачкала, 1994. - с. 65-70Наука. 1964.
26. ГОСТ 21.302-96. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям.
27. СНиП 11-02-96. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
28. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ.
29. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов.
30. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83). 1986 г.
31. Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в РФ. Утверждено приказом Госкомэкологии России №372 от 16.05.2000 г.
32. Сборник методологических, инструктивно-методических и справочно-информационных материалов по проведению оценки воздействия на окружающую среду. Общество «Знание» РФ, центральный Российский дом знаний, Москва 1993.

33. Водный кодекс Российской Федерации. 16.11.1995 г. №167-ФЗ.
34. Водные ресурсы Дагестана // под ред. Сайпулаева И.М., Эльдарова Э.М. - Махачкала, 1996- 180 с.
35. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления. СанПин 2.1.7.1322-03, утвержденные 30.04.2003 г.
36. ГОСТ 17.2.3 02-78. Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями.
37. ГОСТ 17.1.2. 04-77. Охрана природы. Гидросфера. Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов.
38. ГОСТ 17.1.1 02-77. Охрана природы. Гидросфера. Классификация водных объектов.
39. ГОСТ 17.1.1. 01-77. (СТ СЭВ 3544-82) Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения.
40. ГОСТ 17.1.3 07-82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков.
41. Закон Российской Федерации «Об экологической экспертизе» 23.11.1995 г. №174-ФЗ.
42. Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды, утвержденные приказом МПР России от 15.06.2001 г №511.
43. Методические указания по применению Правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами. Утв. Минводхозом СССР 25.06.1982 г.
44. Методические указания по разработке нормативов предельно допустимых сбросов вредных веществ в поверхностные водные объекты. - МПР РФ.- М., - 1999 г.
45. Методическое пособие по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов, Новосибирск, 1989 г.

46. Методика проведения инвентаризации загрязняющих веществ в атмосферу от автотранспортных предприятий (расчетным методом). – М., - 1992 г.
47. Методические указания по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, утвержденные приказом МПР РФ от 11.03.2002 г№115.
48. Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами. М.,1987 г., Минздрав СССР от 13.03.1987 г№4266-87.
49. ОНД-86 Госкомгидромет. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятия.
50. ОНД-84. Госкомгидромет. Инструкция о порядке рассмотрения, согласования и экспертизы воздухоохранных мероприятий и выдача разрешения на выброс загрязняющих веществ по проектным решениям.
51. ОНД-90. Госкомгидромет. Руководство по контролю источников загрязнения атмосферы.
52. Постановление Правительства РФ от 03.08.1992 г №545 «Об утверждении Порядка разработки и утверждения экологических нормативов выбросов и сбросов загрязняющих веществ.
53. Постановление Правительства РФ от 19.12.1996 г №1504 «О порядке разработки и утверждения нормативов предельно допустимых вредных воздействий на водные объекты»
54. Постановление Правительства РФ от 03.04.1997 г №383 «Об утверждении Правил предоставления в пользование водохозяйственных объектов, находящихся в государственной собственности, установления и пересмотра лимитов водопользования, выдачи лицензии на водопользование и распорядительной лицензии.
55. Порядок накопления, транспортировки, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов (санитарные правила), М., 1985 г. Минздрав СССР.

56. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1031-01.
57. Региональная целевая программа «Отходы» Республики Дагестан на период 2009-2013 годы.
58. Пособие по мониторингу полигонов твердых бытовых отходов, Донецк, 2002г.
59. Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов Министерства строительства РФ, 2 ноября 1996г.
60. Методы обезвреживания свалочных грунтов, фильтрата, биогаза, М., Институт экономики ЖКХ, 1993г.
61. Методическим пособием «По расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов, НПО «Союзстромэкология», Новороссийск, 2000г [61].
62. www.soveko.ru/publications/metabolizm-polygona-tbo.html.
63. http://www.ecoekspert.ru/art/ecsaf/sub1/73.html.
64. www.solidwaste.ru