

ООО «Экотест – Казань»

Заказчик: ООО «ТУ БИО ИНТЕЛЛЕКТ»

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
«Производственный комплекс для термохимической
переработки отходов методом пиролиза»

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Директор



А.Б. Ярошевский

2024

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание

Оглавление

1.	Общие сведения о планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности	8
1.1.	Сведения о заказчике планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности	8
1.2.	Наименование планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности и планируемое место ее реализации.....	8
2.	Цель и необходимость реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности	8
3.	Описание намечаемой деятельности	10
3.1.	Описание намечаемой деятельности	10
3.2.	Отказ от деятельности (нулевой вариант).....	33
3.3.	Анализ соответствия технологических процессов требованиям наилучших доступных технологий, обоснование технологических нормативов.....	33
4.	Описание возможных видов воздействия на окружающую среду планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности по альтернативным вариантам	38
5.	Описание окружающей среды, которая может быть затронута планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельностью в результате ее реализации (по альтернативным вариантам).....	38
5.1.	Физико-географические условия	38
5.2.	Природно-климатические условия	40
5.3.	Геологические и гидрогеологические условия	48
5.4.	Гидрографические условия.....	54
5.5.	Почвенные условия	66
5.6.	Характеристика растительного и животного мира.....	84
5.7.	Качество окружающей среды.....	101
6.	Оценка воздействия на окружающую среду.....	107
6.1.	Оценка воздействия на атмосферный воздух	107
6.2.	Оценка воздействия на поверхностные водные объекты	118
6.3.	Оценка воздействия на геологическую среду и подземные воды .	123
6.4.	Оценка воздействия на почвы.....	123
6.5.	Оценка воздействия на растительный и животный мир	123
6.6.	Воздействие отходов производства и потребления на состояние окружающей среды.....	124

7.	Оценка достоверности прогнозируемых последствий планируемой (намечаемой) деятельности	131
8.	Выявленные при проведении оценки воздействия на окружающую среду неопределенности в определении воздействий планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду	131
9.	Меры по предотвращению и (или) уменьшению возможного негативного воздействия планируемой (намечаемой) деятельности на окружающую среду	132
9.1.	Мероприятия по минимизации негативного воздействия намечаемой деятельности на атмосферный воздух.....	132
9.2.	Мероприятия по минимизации негативного воздействия намечаемой деятельности на водные объекты	132
9.3.	Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова.....	132
9.4.	Мероприятия по минимизации негативного воздействия на окружающую среду деятельности по обращению с отходами производства и потребления	132
9.5.	Мероприятия по охране объектов растительного и животного мира и среды их обитания	133
9.6.	Мероприятия по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций и последствий их воздействия на окружающую среду	133
10.	Предложения по мероприятиям производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды	134
10.1.	Предложения по мероприятиям производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды в период эксплуатации	137
11.	Сведения о проведении общественных обсуждений	139
11.1.	Сведения об органах государственной власти и органах местного самоуправления, ответственных за информирование общественности, организацию и проведение общественных обсуждений	139
11.2.	Сведения об уведомлении о проведении общественных обсуждений по объекту экологической экспертизы, включая предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду).....	140
11.3.	Сведения о форме проведения общественных обсуждений	140
11.4.	Сведения о длительности проведения общественных обсуждений	140
11.5.	Сведения о сборе, анализе и учете замечаний, предложений и информации, поступивших от общественности	140
12.	Результаты оценки воздействия на окружающую среду.....	141
13.	Резюме нетехнического характера.....	141

14.	Список литературы	142
	ПРИЛОЖЕНИЕ.....	144
	Приложение 1 Каталогный лист продукции	145
	Приложение 2 Технические условия	147
	Приложение 3 Краткое описание результатов, полученных при опытно-промышленных испытаниях на различных видах иловых осадков	157
	Приложение 4. Акт № 046/2022-СтВ от 13.10.2022г. отбора, сдачи-приемки проб сточных и очищенных сточных вод	169
	Приложение 5 Протокол № 046/2022-СтВ Результаты КХА проб сточных и очищенных сточных вод от 25.10.2022г.	171
	Приложение 6. Выкопировки из аттестат аккредитации RA.RU.21A022 ООО «УКУЛАБ»	173
	Приложение 7 Акт № 025/2022-СтВ от 30.06.2022г. отбора, сдачи-приемки проб сточных и очищенных сточных вод	189
	Приложение 8 Протокол № 025/2022-СтВ Результаты КХА проб сточных и очищенных сточных вод от 01.08.2022г.	191
	Приложение 9 Расчет отходов.....	194
	Приложение 10. Результаты расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе ...	203
	Приложение 11. Расчеты выбросов вредных (загрязняющих веществ) в атмосферный воздух.....	210
	Приложение 12. Определение качественного и количественного состава выбросов инструментальным методом.....	218
	Приложение 13. Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере.....	221
	Приложение 14. Техническое задание на проведение оценки воздействия на окружающую среду по объекту «Техническая документация «Производственный комплекс для термохимической переработки отходов методом пиролиза».....	223
	Приложение 15. Договоры на передачу интеллектуальной собственности	228

1. Общие сведения о планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности

1.1. Сведения о заказчике планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности

Наименования юридического лица - ООО «ТУ БИО ИНТЕЛЛЕКТ»

Юридический адрес – 420012, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Шапова, 26, корп. Д, оф. 303

Телефон, ФИО контактного лица – Забелкин Сергей Андреевич, +79172470300

Адрес электронной почты контактного лица: s.zabelkin@2bio.tech

1.2. Наименование планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности и планируемое место ее реализации

Разработка технологии термохимической переработки отходов методом пиролиза, подготовка технической документации на производственный комплекс термохимической переработки отходов методом пиролиза.

Местоположение объекта – территория всей Российской Федерации.

Наименование обосновывающей документации – технологический регламент «Производственный комплекс для термохимической переработки отходов методом пиролиза».

Характеристика обосновывающей документации – иная документация.

2. Цель и необходимость реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности

Представленная новая технология предназначена для термохимической переработки отходов методом пиролиза.

Согласно данным технологического регламента «Производственный комплекс для термохимической переработки отходов методом пиролиза», термохимической переработке могут быть подвергнуты отходы, входящие в следующие блоки федерального классификационного каталога отходов (ФККО):

- отходы сельского, лесного хозяйства, рыбоводства и рыболовства
- отходы обрабатывающих производств
- отходы потребления производственные и непроизводственные; материалы, изделия, утратившие потребительские свойства, не вошедшие в блоки 1-3, 6-9
- отходы при водоснабжении, водоотведении, деятельности по сбору, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов (за исключением вод, удаление которых производится путем их очистки на очистных сооружениях с последующим направлением в систему оборотного водоснабжения или сбросом в водные объекты)
- отходы при выполнении прочих видов деятельности, не вошедшие в блоки 1 - 3, 6 – 8 (за исключением вод, удаление которых производится путем их очистки на очистных сооружениях с последующим направлением в систему оборотного водоснабжения или сбросом в водные объекты).

По оценкам ФГАУ «НИИ «Центр экологической промышленной политики», ежегодно в стране образуется:

- отходов промышленного производства — более 3 млрд. тонн;
- твердых коммунальных отходов — более 40 млн. тонн;
- осадков сточных вод промышленных предприятий и коммунального сектора (влажностью 95–96%) — 80–100 млн. тонн;
- свиного навоза и птичьего помета (влажностью 95–97%) — сотни млн. тонн.

Учитывая большие объемы образования отходов, сложность их складирования (необходимость больших площадей, специального оборудования мест размещения), технология, представленная на государственную экологическую экспертизу, является актуальной и практически значимой.

Реализация представленной технологии позволит частично решить вопрос с утилизацией крупнотоннажных отходов.

3. Описание намечаемой деятельности

3.1. Описание намечаемой деятельности

- полное наименование производства – Производственный комплекс для термохимической переработки отходов методом пиролиза;
- краткое наименование производства – Комплекс переработки отходов;
- год ввода в эксплуатацию – 2023;
- мощность производства (проектная и достигнутая на момент составления регламента) – проектная производительность комплекса составляет от 500 до 500000 т/год (от 63 до 63131 кг/ч) по исходному сырью и от 396 до 39600 т/год (от 50 до 5000 кг/ч) по сухому сырью. Достигнутая производительность составляет 1200 кг/ч по сырью (иловые осадки) с влажностью 90%. Изменение производительности не вносит изменений в технологический процесс.
- количество технологических линий (потоков), стадий – одна технологическая линия – линия переработки отходов;
шесть технологических стадий – подготовка сырья, сушка, пиролиз, обработка парогазовой смеси (ПГС), обработка угля, очистка отходящих газов.



Рис. 3.1.1 Схема технологического процесса

Технология может реализовываться в различных вариантах, одна или несколько стадий могут отсутствовать.

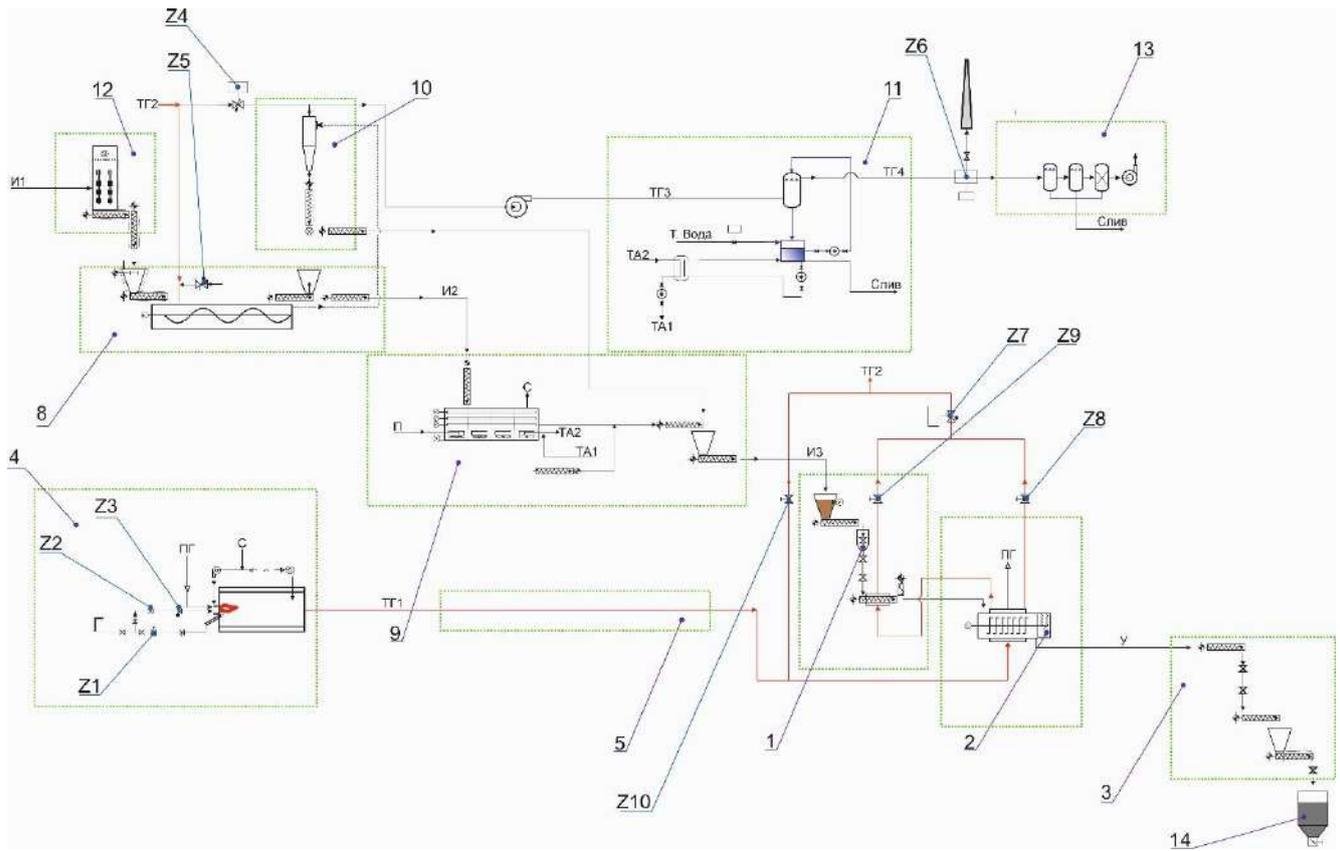
Подготовка сырья может включать в себя сортировку, измельчение и другие методы обработки сырья.

Сушка может быть реализована различными способами в зависимости от свойств сырья, доступности тепловой энергии и др.

Пиролиз заключается в термическом разложении без доступа воздуха. В результате пиролиза образуются парогазовая смесь и биоуголь.

Биоуголь (углистый остаток) подвергается охлаждению, кондиционированию, стабилизации. Углистый остаток (ТУ 20.13.21-005-55896839-2023) может применяться в качестве твёрдого топлива, сорбента для очистки газов, восстановителя, как добавка в грунт, в качестве наполнителя при производстве материалов, в том числе, лёгких бетонов, для дорожного строительства, для рекультивации.

Стадия очистки отходящих газов приводит состав газовых выбросов в соответствие с требуемыми нормами, может включать в себя химические, механические и другие методы очистки.



1 – модуль загрузки, 2– реакторный модуль, 3 – модуль выгрузки, 4 – энергетический модуль, 5 – газоход высокотемпературных газов, 6 – модуль управления-1, 7 – модуль управления-2, 8 – сушильный модуль первой стадии, 9 – сушильный модуль второй стадии, 10 – циклон, 11 – скруббер, 12 – механизированный склад сырья, 13 – модуль очистки газов, 14 – тушительщик

Рис. 3.1.2 Схема комплекса SPP01

В зависимости от комплектации установки на каждом этапе технологии могут быть реализованы следующие стадии:

Таблица 3.1.1.

Стадия подготовки сырья	
№	1. Стадия подготовки сырья
01.	Хранение сырья
02.	Автоматизированная подача сырья
03.	Механическая подготовка сырья измельчением
04.	Пеллетирование, брикетирование сырья
05.	Магнитная сепарация
06.	Сортировка сырья (гидро-, аэро-)
07.	Тепловая обработка сырья (подогрев, термомодификация)
08.	Смешение сырья с добавками (реагенты, сухое сырье и т.д.)
09.	Отжим сырья
10.	Технологическая выдержка сырья
11.	Другие методы подготовки сырья

Таблица 3.1.2.

Стадия сушки сырья	
№	2. Стадия сушки сырья
01.	Конвективная сушка
02.	Кондуктивная сушка
03.	Нагрев излучением
04.	Атмосферная сушка
05.	Одностадийная сушка
06.	Двух стадийная сушка
07.	Многостадийная сушка (3 и более стадий)
08.	Сушка с использованием рекуперативного/регенеративного тепла, образующегося в процессе
09.	Механическое перемешивание
10.	Сушка с использованием тепла сконденсированной влаги, испаренной в процессе сушки
11.	Ленточная сушилка
12.	Барабанная сушилка
13.	Сушка пневмотранспортом
14.	Сушка в псевдоожиженном слое
15.	Другие методы сушки сырья

Таблица 3.1.3.

Стадия пиролиза	
№	3. Стадия пиролиза
01.	Механическая подготовка сухого сырья
02.	Тепловая подготовка сухого сырья
03.	Смешивание сырья с катализатором
04.	Смешивание сырья с инертным наполнителем
05.	Пиролиз при пониженном давлении
06.	Пиролиз при повышенном давлении
07.	Окислительный пиролиз (с частичным окислением для разогрева)
08.	Пиролиз со стадией прокалки
09.	Одностадийный пиролиз сырья
10.	Двух стадийный пиролиз сырья
11.	Многостадийный пиролиз сырья (3 и более стадий)
12.	Каталитический пиролиз сырья
13.	Пиролиз сырья с инертным наполнителем
14.	Пиролиз сырья в режиме торрефикации
15.	Пиролиз с предварительной тепловой обработкой сырья (плавление)

16.	Пиролиз с механической активацией
17.	Рецикл части продуктов конденсации
18.	Другие методы пиролиза

Таблица 3.1.4.

Стадия обработки парогазовой смеси

№	4. Стадия обработки парогазовой смеси
01.	Очистка парогазовой смеси от твердых веществ и механических примесей
02.	Конденсация паров
03.	С конденсацией паров в одну стадию
04.	С конденсацией паров в две стадии
05.	С конденсацией паров в несколько стадий (3 и более)
06.	Сжигание неконденсированных газов
07.	Сжигание парогазовой смеси
08.	Очистка неконденсированного газа (в т.ч. электрофильтрами)
09.	Сжигание части парогазовой смеси
10.	С использованием неконденсированного газа в ДВС и тепловых машинах
11.	С использованием тепла сжигания ПГС на процесс сушки и пиролиза
12.	С использованием тепла сжигания газа для энергетических и технологических целей (нагрев воды, получение пара, теплиц, бассейнов, прудов и т.д.), рекуперация тепла
13.	Сжигание стороннего топлива
14.	С использованием катализатора для облагораживания ПГС
15.	С обработкой жидких продуктов пиролиза (отстаивание, центрифугирование, сверхкритическое разделение, экстракция, тепловая обработка, гидродеоксигинация, другие нефтехимические методы, компаундирование и эмульгирование)
16.	Использование неконденсированного газа для получения химических продуктов
17.	Другие методы обработки и утилизации парогазовой смеси

Таблица 3.1.5.

Стадия обработки твёрдых продуктов

№	5. Стадия обработки твёрдых продуктов
01.	Охлаждение угля
02.	Стабилизация угля
03.	Брикетирование угля
04.	Активация угля
05.	Сжигание угля
06.	Механическая обработка угля (измельчение, обработка поверхности угля)
07.	Химическая обработка угля
08.	Использование угля для очистки потоков в технологическом процессе
09.	Смешивание угля с добавками
10.	Сортировка угля
11.	Изготовление водоугольного топлива
12.	Получение строительных материалов
13.	Стадия прокаливания угля
14.	Изготовление почвогрунта
15.	Изготовление сорбента
16.	Другие методы обработки и утилизации твёрдых продуктов

Таблица 3.1.6.

Стадия очистки отходящих газов

№	6. Стадия очистки отходящих газов
1.	Очистка отходящих газов после сушки
2.	Очистка отходящих газов после сжигания ПГС
3.	Очистка отходящих газов с утилизацией и рекуперацией тепла
4.	Очистка отходящих газов сорбентом
5.	Очистка отходящих газов кислым скруббером
6.	Очистка отходящих газов щелочным скруббером
7.	Очистка отходящих газов нейтральным скруббером
8.	Очистка отходящих газов биофильтром
9.	Очистка отходящих газов электрофильтром
10.	Мокрая очистка отходящих газов
11.	Очистка отходящих газов центробежными сепараторами
12.	Другие методы очистки

3.1.1. Подготовка сырья

Перечень видов отходов, переработка которых может осуществляться с помощью комплекса.

Код ФККО	Наименование
1 12 110 01 33 4	навоз крупного рогатого скота свежий
1 12 110 02 29 5	навоз крупного рогатого скота перепревший
1 12 210 01 33 4	навоз конский свежий
1 12 210 02 29 5	навоз конский перепревший
1 12 310 01 33 4	навоз верблюжий свежий
1 12 310 02 29 5	навоз верблюжий перепревший
1 12 410 01 29 4	навоз мелкого рогатого скота свежий
1 12 410 02 29 5	навоз мелкого рогатого скота перепревший
1 12 510 01 33 3	навоз свиной свежий
1 12 510 02 29 4	навоз свиной перепревший
1 12 551 11 32 4	жидкая фракция сепарации свиного навоза при самосплавной системе навозоудаления
1 12 551 12 39 4	твердая фракция сепарации свиного навоза при самосплавной системе навозоудаления
1 12 552 11 32 4	навозосодержащие стоки при гидроудалении навоза свиной
1 12 552 12 32 3	стоки навозные при самосплавной системе навозоудаления свиной
1 12 553 11 33 4	осадок навозных стоков от свинарников при отстаивании в навозонакопителях
1 12 711 01 33 3	помет куриный свежий
1 12 711 02 29 4	помет куриный перепревший
1 12 712 01 33 3	помет утиный, гусиный свежий
1 12 712 02 29 4	помет утиный, гусиный перепревший
1 12 713 01 33 3	помет прочих птиц свежий
1 12 713 02 29 4	помет прочих птиц перепревший
1 12 798 91 39 4	осадок механической очистки сточных вод, образующихся при разведении сельскохозяйственной птицы
1 12 798 92 39 4	смесь осадков биологической и флотационной очистки сточных вод, образующихся при разведении сельскохозяйственной птицы

1 12 911 01 33 4	навоз пушных зверей свежий
1 12 911 02 29 5	навоз пушных зверей перепревший
1 12 975 11 32 4	жидкие отходы смыва нечистот при уборке вольеров
1 12 981 11 33 4	смесь навоза сельскохозяйственных животных и птичьего помета свежих малоопасная
1 12 991 11 33 4	навоз диких животных, содержащихся в неволе, свежий
2 33 821 11 39 5	отходы (осадок) механической очистки дренажных вод осушительной сети при добыче торфа
2 91 222 11 33 3	осадок механической очистки оборотных вод мойки насосно-компрессорных труб, содержащий парафиносмолистые отложения
2 91 222 12 39 3	осадок механической очистки оборотных вод мойки нефтепромыслового оборудования
2 91 222 22 39 4	осадок механической очистки вод от мойки нефтепромыслового оборудования малоопасный
3 01 141 31 29 5	жмых подсолнечный
3 01 141 32 29 5	жмых льняной
3 01 141 33 29 5	жмых горчичный
3 01 141 34 29 5	жмых рапсовый
3 01 157 11 39 4	отходы (осадки) при механической очистке сточных вод масложирового производства
3 01 157 13 39 4	осадок флотационной очистки сточных вод производства молочной продукции
3 01 157 21 39 5	осадок очистки смеси сточных вод производства молочной продукции и хозяйственно-бытовых сточных вод
3 01 162 11 30 5	мезга картофельная
3 01 162 21 30 5	мезга кукурузная
3 01 162 31 30 5	мезга пшеничная
3 01 181 18 10 5	меласса (кормовая патока)
3 01 183 73 39 4	осадок механической очистки сточных вод производства кофе
3 01 187 11 30 5	мезга крупяная
3 01 188 71 39 5	осадок флотационной очистки сточных вод производства кормов для домашних животных
3 01 195 11 39 4	смесь осадков механической очистки сточных вод производства крахмала из кукурузы и хозяйственно-бытовых сточных вод

3 01 195 21 39 4	осадок флотационной очистки технологических вод мойки печного оборудования производства мясных полуфабрикатов
3 01 195 22 33 4	осадок очистки сточных вод производства колбасных изделий
3 01 195 23 39 4	отходы из жиरोотделителей, содержащие животные жировые продукты
3 01 195 25 39 4	отходы флотационной очистки жиросодержащих сточных вод производства рыбной продукции
3 01 195 27 30 4	осадок флотационной очистки жиросодержащих сточных вод производства мясной продукции, обеззараженный гипохлоритом натрия
3 01 211 01 39 5	зернокартофельная барда
3 01 211 02 39 5	послеспиртовая барда
3 01 211 03 39 5	последрожжевая барда
3 01 211 11 10 4	барда мелассная
3 01 220 03 39 5	дрожжевые осадки жидкие
3 01 220 04 29 5	дрожжевые осадки отжатые
3 01 223 11 32 4	осадки клеевые при производстве виноматериала
3 01 233 14 39 5	осадок при оклейке вина
3 01 242 21 32 5	осадок отстоя продуктов брожения при производстве пива
3 01 248 11 30 4	осадок механической очистки сточных вод производства солода
3 01 248 41 33 4	ил избыточный обезвоженный биологической очистки сточных вод производства солода
3 01 251 11 29 4	дрожжевые осадки, отработанные при производстве кваса
3 01 251 12 32 5	дрожжевые осадки при осветлении кваса в его производстве
3 01 383 12 39 5	осадок механической и биологической очистки сточных вод производства восстановленного табака обезвоженный

3 02 955 72 33 4	осадок физико-химической очистки сточных вод промывки технологического оборудования от остатков пропиточного раствора при производстве технических тканей с пропиткой из синтетических волокон
3 05 311 02 39 5	шлам древесный от шлифовки натуральной чистой древесины
3 05 313 61 39 4	шлам при изготовлении и обработке древесно-стружечных и/или древесно-волоконистых плит
3 05 313 62 39 4	шлам при обработке разнородной древесины (например, содержащий шлам древесно-стружечных и/или древесно-волоконистых плит)
3 05 385 11 39 4	осадок отстойников сточных вод гидротермической обработки древесины в производстве шпона
3 05 385 31 39 3	осадки механической очистки сточных вод производства фанеры, содержащие нефтепродукты 15% и более
3 05 385 32 39 4	осадки биологической очистки сточных вод производства фанеры и хозяйственно- бытовых сточных вод в смеси
3 05 385 41 39 4	отходы механической очистки сточных вод производства древесно-стружечных плит обезвоженные
3 06 262 71 39 4	отходы (осадок) механической очистки сточных вод производства туалетной бумаги
3 06 811 21 20 5	смесь осадков механической и биологической очистки сточных вод производств целлюлозы, древесной массы, бумаги обезвоженная
3 06 811 22 39 5	смесь отходов механической и биологической очистки сточных вод производств целлюлозы, древесной массы, бумаги
3 06 811 23 20 5	смесь отходов механической и биологической очистки сточных вод производств целлюлозы, древесной массы, бумаги обезвоженная
3 06 811 31 39 5	осадок механической очистки сточных вод производства бумаги и картона преимущественно из вторичного сырья волоконсодержащий (скоп)
3 06 811 32 39 4	осадок механической очистки сточных вод целлюлозно-бумажного производства обезвоженный
3 06 811 34 20 4	отходы механической очистки сточных вод целлюлозно-бумажного производства с преимущественным содержанием волокон целлюлозы обезвоженные
3 06 811 41 71 4	отходы зачистки каналов отведения сточных вод целлюлозно-бумажного производства
3 06 811 42 39 4	отходы зачистки отстойников механической очистки сточных вод целлюлозно- бумажного производства
3 06 811 45 39 5	отходы зачистки отстойников механической очистки сточных вод

	бумагоделательных машин
--	-------------------------

3 06 821 11 39 5	осадки механической и биологической очистки сточных вод целлюлозно-бумажного производства и хозяйственно-бытовых сточных вод в смеси обезвоженные
3 06 831 31 39 3	осадок реагентной очистки сточных вод целлюлозно-бумажного производства
3 06 841 11 39 4	осадок при очистке сточных вод целлюлозно-бумажного производства флотацией с применением осадка биологической очистки обезвоженный
3 06 851 21 32 5	осадок (ил) биологической очистки сточных вод целлюлозно-бумажного производства
3 06 851 23 20 5	осадок (ил) биологической очистки сточных вод целлюлозно-бумажного производства обезвоженный
3 06 851 24 40 4	осадок (ил) биологической очистки сточных вод целлюлозно-бумажного производства высушенный
3 10 959 11 39 4	осадки биокоагуляции при очистке сточных вод химических и нефтехимических производств и хозяйственных сточных вод обезвоженные
3 13 249 11 39 3	отходы (осадок) механической и биологической очистки сточных вод производств алкилфенолов
3 13 513 23 20 3	осадок (ил) биологической очистки сточных вод производства метионина стабилизированный
3 13 959 91 39 4	смесь отходов биохимической очистки сточных вод производств органического синтеза с осадками механической и биологической очистки смеси производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод
3 15 476 01 39 4	осадки механической и биологической очистки сточных вод производства полиэтилентерефталата
3 18 327 11 39 4	осадок механической очистки сточных вод производства спичек
4 01 105 11 20 4	отходы овощей необработанных
4 01 105 13 20 4	отходы (остатки) фруктов, овощей и растительных остатков необработанных
4 01 110 11 39 5	фрукты и овощи переработанные, утратившие потребительские свойства
4 01 711 11 39 5	влажные корма для животных, утратившие потребительские свойства
7 21 051 11 71 5	мусор с решеток дождевой (ливневой) канализации, содержащий преимущественно материалы, отходы которых отнесены к V классу опасности

7 21 100 01 39 4	осадок очистных сооружений дождевой (ливневой) канализации малоопасный
7 21 100 02 39 5	осадок очистных сооружений дождевой (ливневой) канализации практически неопасный
7 21 111 11 20 4	осадок очистных сооружений дождевой (ливневой) канализации, обезвоженный методом естественной сушки, малоопасный
7 21 800 01 39 4	отходы (шлам) при очистке сетей, колодцев дождевой (ливневой) канализации
7 21 800 02 39 5	отходы (шлам) при очистке сетей, колодцев дождевой (ливневой) канализации практически неопасный
7 21 811 11 20 5	отходы (грунты) при очистке гидротехнических устройств и водосточной сети дождевой (ливневой) канализации, обезвоженные методом естественной сушки, практически неопасные
7 21 812 11 39 4	отходы (осадок) при очистке накопителей дождевых (ливневых) стоков
7 21 821 11 39 4	отходы зачистки прудов-испарителей системы очистки дождевых сточных вод, содержащих нефтепродукты
7 22 101 01 71 4	мусор с защитных решеток хозяйственно-бытовой и смешанной канализации малоопасный
7 22 101 02 71 5	мусор с защитных решеток хозяйственно-бытовой и смешанной канализации практически неопасный
7 22 102 01 39 4	осадок с песколовок при очистке хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод малоопасный
7 22 102 02 39 5	осадок с песколовок при очистке хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод практически неопасный
7 22 109 01 39 4	осадки с песколовок и отстойников при механической очистке хозяйственно- бытовых и смешанных сточных вод малоопасные
7 22 111 21 39 4	всплывшие вещества, включая жиры, при механической очистке хозяйственно- бытовых и смешанных сточных вод малоопасные
7 22 125 11 39 4	осадки при механической очистке хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод обезвоженные малоопасные
7 22 125 12 39 4	осадок механической очистки хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод с применением фильтрующего самоочищающего устройства малоопасный
7 22 125 15 39 5	осадок при механической очистке хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод обезвоженный практически неопасный
7 22 125 21 39 4	осадки механической очистки хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод анаэробно сброженные и обеззараженные хлорной

	известью малоопасные
7 22 151 11 33 4	смесь осадков при физико-химической очистке хозяйственно-бытовых сточных вод
7 22 155 11 39 4	осадок электрохемосорбционной очистки хозяйственно-бытовых сточных вод
7 22 161 11 33 4	осадок обработки хозяйственно-бытовых сточных вод известковым молоком, содержащий тяжелые металлы в количестве менее 5%

7 22 200 01 39 4	ил избыточный биологических очистных сооружений хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод
7 22 200 02 39 5	ил стабилизированный биологических очистных сооружений хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод
7 22 201 11 39 4	ил избыточный биологических очистных сооружений в смеси с осадком механической очистки хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод
7 22 221 11 39 4	осадок биологических очистных сооружений хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод обезвоженный методом естественной сушки малоопасный
7 22 221 12 39 5	осадок биологических очистных сооружений хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод обезвоженный практически неопасный
7 22 231 11 33 5	осадок биологических очистных сооружений хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод обезвоженный с применением флокулянтов практически неопасный
7 22 399 11 39 4	отходы (осадки) после механической и биологической очистки хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод
7 22 421 11 39 4	смесь осадков механической и биологической очистки хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод обезвоженная малоопасная
7 22 431 12 39 5	смесь осадков механической и биологической очистки хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод аэробно стабилизированная, обезвоженная, практически неопасная
7 22 431 22 40 5	смесь осадков механической и биологической очистки хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод, выдержанная на площадках стабилизации, практически неопасная
7 22 431 31 40 4	смесь осадков механической и биологической очистки хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод, обезвоженная методом естественной сушки, малоопасная
7 22 441 11 49 5	смесь осадков механической и биологической очистки хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод, подвергнутая термосушке
7 22 442 13 39 4	смесь осадков флотационной и биологической очистки

	хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод, обезвоженная с применением фильтр-пресса
7 22 451 21 40 5	смесь осадков механической и биологической очистки хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод, выдержанная на площадках компостирования
7 22 800 01 39 4	отходы (шлам) при очистке сетей, колодцев хозяйственно-бытовой и смешанной канализации
7 22 851 11 39 4	отходы зачистки сооружений для отвода смешанных сточных вод после их механической и биологической очистки

7 22 921 11 39 3	отходы зачистки емкостей хранения и приготовления раствора гипохлорита кальция для обеззараживания хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод
7 23 101 01 39 4	осадок (шлам) механической очистки нефтесодержащих сточных вод, содержащий нефтепродукты в количестве менее 15%, обводненный
7 23 102 01 39 3	осадок механической очистки нефтесодержащих сточных вод, содержащий нефтепродукты в количестве 15% и более
7 23 102 02 39 4	осадок механической очистки нефтесодержащих сточных вод, содержащий нефтепродукты в количестве менее 15%
7 23 111 11 20 4	мусор с защитных решеток при совместной механической очистке дождевых и нефтесодержащих сточных вод
7 23 121 11 39 4	осадок механической очистки смеси сточных вод мойки автомобильного транспорта и дождевых (ливневых) сточных вод
7 23 200 01 39 4	ил избыточных биологических очистных сооружений нефтесодержащих сточных вод
7 23 301 01 39 3	осадок (шлам) флотационной очистки нефтесодержащих сточных вод, содержащий нефтепродукты в количестве 15% и более
7 23 301 02 39 4	осадок (шлам) флотационной очистки нефтесодержащих сточных вод, содержащий нефтепродукты в количестве менее 15%
7 23 301 12 39 4	отходы (пена) флотационной очистки нефтесодержащих сточных вод, содержащие нефтепродукты в количестве менее 15%
7 23 311 11 31 3	водно-масляная эмульсия при очистке нефтесодержащих сточных вод ультрафильтрацией, содержащая нефтепродукты в количестве 15% и более
7 23 811 11 39 4	отходы зачистки оборудования локальных очистных сооружений нефтесодержащих сточных вод, содержащие преимущественно диоксид кремния при содержании нефтепродуктов менее 15%
7 23 910 01 49 4	песок песковых площадок при очистке нефтесодержащих сточных вод промытый
7 23 981 11 39 4	отходы зачистки сооружений для отвода сточных вод после их очистки от нефтепродуктов
7 25 612 11 20 5	биомасса эйхорнии отработанная при доочистке дождевых (ливневых) сточных вод обезвоженная
7 29 010 11 39 4	осадок механической очистки смеси ливневых и производственных сточных вод, не содержащих специфические загрязнители, малоопасный
7 29 010 12 39 5	осадок механической очистки смеси ливневых и производственных

	сточных вод, не содержащих специфические загрязнители, практически неопасный
7 29 021 11 30 5	осадок (ил) биологической очистки смеси ливневых и промышленных сточных вод, не содержащих специфические загрязнители
7 43 753 11 39 4	осадок механической очистки сточных вод мойки продуктов дробления отходов тары из полиэтилентерефталата
7 47 205 11 39 3	отходы (осадок) отстаивания нефтесодержащих отходов при добыче сырой нефти, природного (попутного) газа и газового конденсата
7 68 315 11 33 4	отходы ликвидации открытых карт хранения осадка реагентной очистки сточных вод целлюлозно-бумажного производства, содержащие преимущественно оксиды кремния, алюминия и железа
7 68 715 11 40 3	смесь грунта и минерализованных осадков биологической очистки хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод при ликвидации иловых карт, содержащая нефтепродукты
7 86 123 11 39 4	донный осадок открытых карт хранения в смеси отходов очистки котельно-теплового оборудования, гальванических производств и отходов нефтепродуктов, содержащий преимущественно диоксид кремния
9 19 201 01 39 3	песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более)
9 19 201 02 39 4	песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%)
9 19 201 04 39 4	песок и/или грунт, загрязненный негалогенированными ароматическими углеводородами (содержание негалогенированных ароматических углеводородов менее 5%)
9 31 100 01 39 3	грунт, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более)
9 31 100 03 39 4	грунт, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%)

Сырьё от сторонних юридических лиц и индивидуальных предпринимателей должно сопровождаться паспортом отхода I – IV классов опасности и результатами входящих радиологических исследований уровня гамма-излучения.

Требования к исходному сырью представлены в таблице 3.1.1.1.

Таблица 3.1.1.1.

Основные требования к качеству исходного сырья

Параметр, единица измерения	Величина
Исходная влажность сырья, %, не более	92
Зольность, %, не более	41
Массовая доля минеральных примесей размером менее 10	1

мм, %, не более	
Массовая доля минеральных примесей размером более 20 мм, %	не допускается
Массовая доля металлических включений, %	не допускается

Подготовка сырья в соответствии с требованиями осуществляется поставщиком до поступления на установку. Входящее сырьё подвергается предварительному входному контролю визуальными методами.

Стадия подготовки сырья может иметь характеристики, представленные в таблице 3.1.1.

3.1.2. Сушка

Стадия сушки предназначена для снижения влажности исходного сырья до требуемой для реакции пиролиза (10-15% мас.). Стадия может проводиться различными методами, а при использовании сухого сырья может отсутствовать.

Согласно схеме комплекса (рис. 3.1.2), исходное сырьё подаётся автотранспортом, либо другими средствами (транспортёр, шнек) в механизированный склад подачи (12) для создания страхового запаса сырья. Оттуда сырьё шнековыми транспортёрами автоматически подаётся в бункер подачи сушильного модуля первой стадии (8). В сушильном модуле первой стадии (8) обеспечивается ворошение, перемещение, перемешивание сырья и его взаимодействие с сушильным агентом. По мере высыхания куски сырья измельчаются, образуя новую поверхность массообмена, в результате чего сырьё высыхает до влажности 45% и становится рассыпчатым, в виде «гранул». Далее сырьё подаётся на вторую ступень сушки в ленточную сушильную камеру (9), где досушивается до нормируемых значений влажности (допустимо до 15%). Пылевидные частицы сырья выводятся из сушильного модуля первой стадии (8) вместе с отработанным сушильным агентом и отделяются от него в циклоне (10).

Сушильный агент в сушильном модуле первой стадии (8) представляет собой смесь топочных газов из энергетического модуля (4) и формируется путём сжигания пиролизного и природного газов. Нагрев сушильного агента в сушильном модуле второй стадии (9) осуществляется теплообменниками (водо-водяными), а его циркуляция осуществляется вентиляторами.

Сушильный агент из сушильного модуля первой стадии (8) после циклона (10) откачивается дымососом в систему охлаждения и очистки газов на базе скруббера (11) и модуля очистки газов (13). В скруббере (11) происходит снижение температуры сушильного агента за счёт орошения водой, часть влаги конденсируется, в результате чего выделяется тепловая энергия. Тепловая энергия конденсации пара передаётся через теплообменное устройство теплоносителю, который, в свою очередь, направляется на охлаждение в сушильный модуль второй стадии (9). Избыток конденсационной воды после охлаждения отводится в качестве сточной воды. Образование конденсационной воды из 1000 кг сырья при начальной влажности:

90% – 818-888 кг

70% – 454-666 кг

50% – 91-443 кг

30% – 66-222 кг

Стадия сушки может иметь характеристики, представленные в таблице 3.1.2..

3.1.3. Пиролиз

Стадия пиролиза является основной стадией термического разложения, на которой исходное сырьё подвергается температурному воздействию без доступа кислорода. В

результате происходит термическое разложение с образованием твёрдых и парогазовых продуктов.

Высушенное до 12% сухое сырьё из сушильного модуля второй стадии (9) (рис. 3.1.2) подаётся с заданной производительностью с помощью модуля загрузки сырья (1) в реакторный модуль (2). В реакторном модуле (2) под действием теплоты, образуемой в энергетическом модуле (4), в отсутствие кислорода осуществляется механоактивированное термическое разложение сухого сырья, в результате чего образуются углистый остаток и парогазовая смесь (ПГС).

Материальный баланс стадии пиролиза представлен в таблице 3.1.3.1.

Таблица 3.1.3.1

Материальный баланс стадии пиролиза

Вход сухого сырья, %	Выход пиролизной жидкости, %	Выход углистого остатка, %	Выход газа, %
100	30-50	20-70	10-40

Стадия пиролиза может иметь характеристики, представленные в таблице 3.1.3.

В результате переработки сырья на комплексе переработки отходов получается твёрдый продукт – углистый остаток (ТУ 20.13.21-005-55896839-2023). Также в ходе процесса быстрого пиролиза образуются пары и неконденсируемые газы, которые полностью используются в качестве топлива непосредственно на установке, либо выводятся в качестве продукта на стадии обработки ПГС. От свойств исходного сырья зависит материальный баланс и выход конечного продукта.

3.1.4. Обработка ПГС

Парогазовая смесь (ПГ) из реакторного модуля подаётся в энергетический модуль (4) (рис. 3.1.2) на сжигание с целью энергетического обеспечения процесса пиролиза и сушки илового осадка. При недостатке теплоты для процесса сушки и пиролиза ила в энергетическом модуле (4) предусмотрено сжигание природного газа (Г). Недостаток теплоты определяется по температурному уровню. Контроль температуры осуществляется с помощью термопар. Контролю подлежит температура на выходе из реактора. Температура на выходе из реактора, уточняется в ходе пуско-наладочных работ (ПНР) для конкретного вида сырья. Для иловых осадков температура на выходе из реактора должна составлять не менее 500°C.

Летучие продукты далее подвергаются сжиганию при температуре до 900°C, в результате чего органические соединения переходят в двуокись углерода и воду. При горении в воздухе в продуктах полного сгорания будет содержаться азот. **Обеспечение зоны необходимым количеством воздуха предусмотрено технологией.**

Далее топочные газы проходят через систему очистки, где от них отделяются оставшиеся органические компоненты, часть оксидов азота и серы.

В случае снижения влажности сырья, а, следовательно, и необходимой тепловой энергии для сушки возможно использование дополнительного оборудования для рекуперации тепловой энергии, в частности, котла-утилизатора. На данном этапе и в данном технологическом процессе это оборудование не предусмотрено.

Стадия обработки ПГС может иметь характеристики, представленные в таблице 3.1.4.

3.1.5. Стадия обработки твёрдых продуктов

Мелкодисперсный углистый остаток из реакторного модуля (2) (рис. 3.1.2) подаётся шнековым питателем в модуль выгрузки (3), где осуществляется его накопление в бункере и последующая выгрузка в герметичные ёмкости (тушильщики). Тушильщики должны обеспечивать хранение объёма биоугля, производимого за 12 часов работы.

В процессе пиролиза органические компоненты исходного сырья разлагаются на летучие продукты и твёрдый – углистый остаток. Углистый остаток по своим свойствам при переработке всех заявляемых видов отходов будет соответствовать требованиям ТУ 20.13.21-005-55896839-2023. Каталожный лист продукции (КЛП) и технические условия (ТУ) представлены в приложениях 1, 2.

Стадия может иметь характеристики, представленные в таблице 3.1.5.

Твёрдые продукты термохимической переработки (углистый остаток) представляют собой мелкодисперсный чёрный порошок. Углистый остаток может применяться в качестве твёрдого топлива, сорбент для очистки газов, восстановителя, как добавка в грунт, в качестве наполнителя при производстве материалов, в том числе, лёгких бетонов, для дорожного строительства, для рекультивации и др. Основные свойства углистого остатка представлены в таблице 3.1.5.1.

Таблица 3.1.5.1.

Основные свойства углистого остатка

Параметр, единица измерения	Значение
Низшая теплота сгорания, МДж/кг	8-23
Плотность, кг/м ³	600-900
Содержание углерода, % мас.	18-55
Зольность, % мас.	До 70
Характерный размер, мм	0,05-0,15
Низшая теплота сгорания, МДж/кг	8-23
Плотность, кг/м ³	600-900

Углистый остаток представляет собой порошок чёрного цвета с размерами частиц до 1 мм. Основные свойства образцов углистого остатка, полученного из разных видов иловых осадков, представлены в таблице 3.1.5.2. Сведения получены в рамках проведения опытно-промышленных испытаний (ОПИ), краткий отчет о проведении ОПИ представлен в приложении 3.

Таблица 3.1.5.2.

Основные свойства разных видов углистого остатка

Свойство	Биуголь свежего илового осадка	Биуголь депонированного илового осадка	Биуголь осадка шламонакопителя
Насыпная плотность, кг/м ³	600	813,5	878,5
Влажность, %	0,6	0	0
Летучие, %	16,1	18,9	19,0
Зольность, %	45,7	62,5	52,9
Нелетучий углерод, %	37,7	18,6	28,1
Теплота сгорания, МДж/кг	16,610	9,2	12,3
Элементный состав:			
C	41,3	21,1	29,7
H	2,0	1,3	1,7
N	5,9	2,7	4,2
S	0,4	1,5	1,6

Согласно данным технологического регламента «Производственный комплекс для термохимической переработки отходов методом пиролиза», полиароматическая инертная кластерная структура биоугля надёжно капсулирует в себе тяжёлые металлы и минеральные элементы, то есть тяжёлые металлы будут оставаться в биоугле в связанном виде. Элементный состав минеральной части (золы) биоугля представлен в таблице 3.1.5.3.

Таблица 3.1.5.3.

Примерный элементный состав минеральной части биоугля

Элемент	Содержание, %	Элемент	Содержание, %	Элемент	Содержание, %
Ca	26,2	P	7,3	Mn	0,9
Si	25,5	K	2,6	Cl	0,6
Al	11,5	Co	2,4	Zn	0,3
Fe	10,1	Mg	1,9	Cr	0,3
S	8,7	Ti	1,5	Cu	0,1

3.1.6. Очистка отходящих газов

Стадия очистки отходящих газов предназначена для приведения состава и свойств отходящих газов в соответствие с требованиями предприятия-эксплуатанта технологии. В частности, на этой стадии газы могут очищаться от оксидов азота, оксидов серы, оксидов углерода, диоксинов, пыли, органических веществ и др. Также на этой стадии может проводиться избавление от неприятных запахов.

Модуль очистки газов (13) включает в себя три ступени очистки.

На первой ступени происходит очистка от кислых газов (оксиды азота, серы). В качестве хемосорбента предлагается использовать раствор соды (Na_2CO_3). Технически ступень представляет собой скруббер с горизонтальным ходом движения воздуха (cross-flow), с циркулирующим поглотительным раствором. Скруббер оснащен контроллером рН, при снижении рН ниже критического в систему добавляется раствор соды. Сорбционный раствор будет насыщаться сульфатом натрия и поэтому его периодически придется сбрасывать в канализацию. На 1000 кг илового осадка будет образовываться 30-56 л сточной воды модуля очистки.

На втором этапе происходит очистка от соединений, содержащих в своем составе трёхвалентные атомы азота, которые могут быть переведены в состояние четвертичных аммонийных солей, это позволяет уловить дурнопахнущие соединения типа аминов, индола, скатола. Технически вторая ступень идентична первой и также снабжена контроллером рН. В случае повышения уровня рН выше требуемого для эффективной очистки, в систему добавляется кислота. Используется серная кислота. Планируется использовать разбавленную кислоту. Заливать из еврокубов бочковым насосом.

Третья ступень очистки – финишная, представляет собой адсорбционный аппарат. В качестве адсорбента используется активированный уголь. Уголь поставляется в мешках 25 кг. Отработанный активированный уголь в количестве засыпки 2 м³ (1 т) меняется с периодичностью 1 раз в год и перерабатывается на установке с получением углистого остатка, соответствующего ТУ 20.13.21-005-55896839-2023.

Представленная схема очистки газов является примером реализации этой стадии. В других модификациях стадия очистки газов может иметь другие характеристики или вообще отсутствовать.

Отработанный сушильный агент перед выходом в окружающую среду проходит через систему охлаждения и очистки. Очистка состоит из циклона (10), где происходит отделение сушильного агента от мелких частиц высушенного сырья. Охлаждение происходит в противоточном скруббере (11), где отработанный сушильный агент в виде пара охлаждается циркулирующей холодной водой. При этом происходит конденсация пара и накопление сточной воды в объёме приёмной части скруббера. Излишки воды через гидрозатвор сливаются в канализацию. Образование конденсационной воды из 1000 кг сырья при начальной влажности:

90% – 818-888 кг

70% – 454-666 кг

50% – 91-443 кг

30% – 66-222 кг

Охлаждение воды происходит по независимому контуру в теплообменном устройстве, причём выделяемое тепло направляется в сушильный модуль 2-й стадии для досушивания сырья. Далее, для предотвращения вредных выбросов и неприятных запахов, предусмотрен модуль очистки отходящих газов 13.

В модуле очистки газов (13) используется трёхступенчатая газоочистная установка. Общая схема работы модуля очистки представлена на рисунке 3.1.6.1.

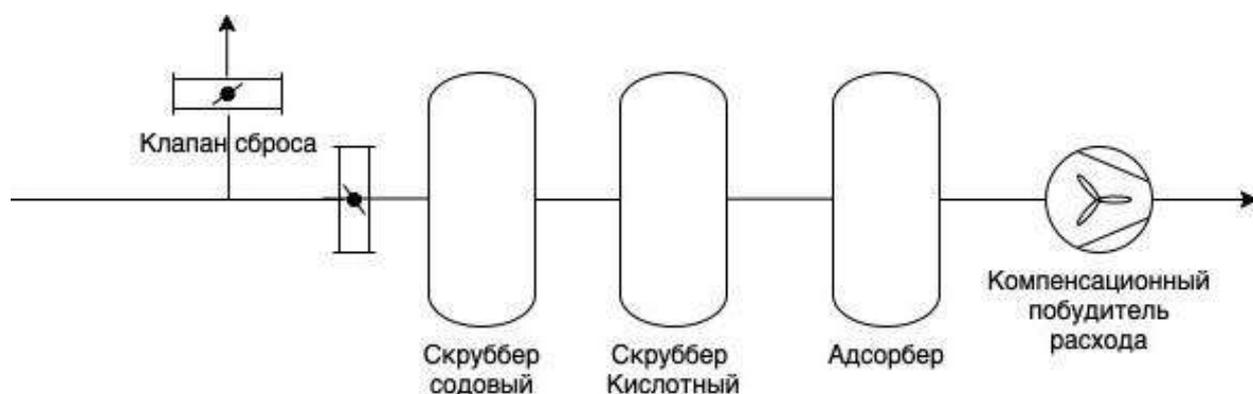


Рис. 3.1.6.1 Общая схема модуля очистки отходящих газов

Представленная схема очистки газов является примером реализации этой стадии. В других модификациях стадия очистки газов может иметь другие характеристики или другие модификации.

Первая ступень

На первой ступени происходит очистка от кислых газов (оксиды азота, серы, сероводорода). В качестве хемосорбента предлагается использовать раствор соды (Na_2CO_3). Для обеспечения функционирования скруббера в составе оборудования предусмотрен узел приготовления раствора соды и система вытяжной вентиляции. Технически ступень представляет собой скруббер с горизонтальным ходом движения воздуха (cross-flow), с циркулирующим поглотительным раствором. Скруббер оснащён контроллером рН, при снижении рН ниже критического в систему добавляется раствор соды, а избыток отработанного раствора сливается в канализацию.

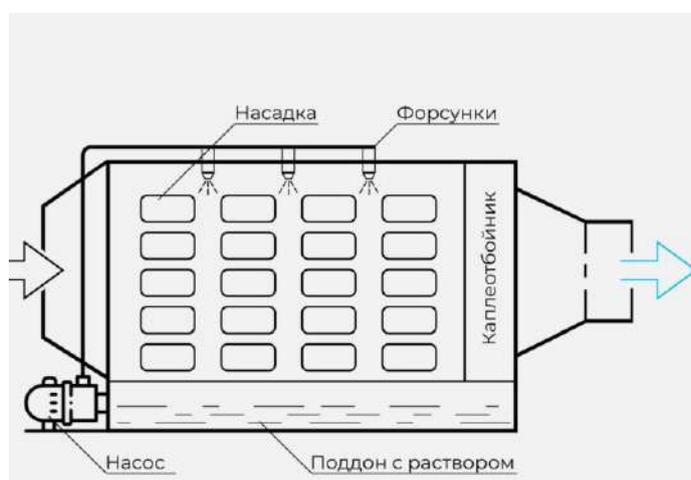


Рис. 3.1.6.2 Общая схема модуля очистки отходящих газов

Вторая ступень

На второй ступени происходит очистка от соединений, содержащих в своем составе трёхвалентные атомы азота, которые могут быть переведены в состояние четвертичных аммонийных солей. Это позволяет уловить дурнопахнущие соединения типа аминов, индола, скатола. Технически вторая ступень идентична первой и также снабжена контроллером рН, в случае повышения рН выше требуемого для эффективной очистки в систему добавляется кислота.

Третья ступень

Для финишной очистки газов от дурнопахнущих соединений в системе предусмотрен адсорбционный аппарат. В качестве адсорбента используется активированный уголь. Уголь поставляется в мешках 25 кг. Отработанный

активированный уголь в количестве засыпки 2 м³ (1 т) меняется с периодичностью 1 раз в год и перерабатывается на установке. Отработанный активированный уголь перерабатывается на установке с получением углистого остатка, соответствующего ТУ 20.13.21-005-55896839-2023.

3.2. Отказ от деятельности (нулевой вариант)

Отказ от реализации намечаемой хозяйственной деятельности («нулевой вариант») в отношении новой технологии не рассматривался в связи с тем, что внедрение этой технологии позволит решить вопрос утилизации ряда крупнотоннажных отходов, снизив тем самым нагрузку на окружающую среду.

3.3. Анализ соответствия технологических процессов требованиям наилучших доступных технологий, обоснование технологических нормативов

Производственный комплекс для термохимической переработки отходов методом пиролиза может быть реализован с производительностью от 0,05 до 5 т/час по сухому сырью (от 0,063 до 63,131 т/ч по исходному сырью). Достигнутая при опытно-промышленных испытаниях (ОПИ) производительность составляет 1,200 т/ч по сырью (иловые осадки) с влажностью 90%.

Рассматриваемый производственный комплекс, согласно Постановлению Правительства РФ от 31.12.2020г. № 2398 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий», в зависимости от мощности и классов опасности перерабатываемых отходов может быть отнесен:

1) к объектам, оказывающим значительное негативное воздействие на окружающую среду – I категории.

Критерий отнесения объектов, оказывающих значительное негативное воздействие на окружающую среду и относящихся к областям применения наилучших доступных технологий (НДТ), к объектам I категории - осуществление на объекте, оказывающем негативное воздействие на окружающую среду, деятельности по обращению с отходами производства и потребления в части, касающейся утилизации, обезвреживания отходов производства и потребления термическим способом (сжигание, пиролиз, газификация) с применением оборудования и (или) установок, за исключением мобильных установок:

отходов I-III классов опасности;

отходов IV и V классов опасности (с проектной мощностью 3 тонны в час и более) (п. 12).

2) к объектам, оказывающим умеренное негативное воздействие на окружающую среду – II категории.

Критерий отнесения объектов, оказывающих умеренное негативное воздействие на окружающую среду, к объектам II категории - обращение с отходами производства и потребления в части, касающейся утилизации отходов IV и V классов опасности с применением термических способов (сжигание, пиролиз, газификация) (с проектной мощностью менее 3 тонн в час) (п. 23).

В ходе анализа соответствия технологических процессов, реализуемых на производственном комплексе для термохимической переработки отходов, установлено, что работа комплекса относится к областям применения НДТ, представленных в следующих инженерно-технических справочниках:

1. ИТС 9-2020 «Утилизация и обезвреживание отходов термическими способами»
2. ИТС 22.1-2021 Общие принципы производственного экологического контроля и его метеорологического обеспечения

Перечень применяемых НДТ:

ИТС 9-2020 «Утилизация и обезвреживание отходов термическими способами»

НДТ-1 НДТ содержит подходы в обращении с различными видами отходов, в том числе с имеющими "нежелательные" характеристики.

Для работы с отходами, имеющими «нежелательные» характеристики, будут применяться: механическая подготовка сырья измельчением; пеллетирование,

брикетирование сырья; магнитная сепарация; сортировка сырья; тепловая обработка сырья (подогрев, термомодификация); смешение сырья с добавками; отжим сырья; технологическая выдержка сырья.

НДТ-2 НДТ содержит подходы, связанные с контролем отходов визуальными, инструментальными, лабораторными способами.

Входящее сырьё подвергается предварительному входному контролю визуальными методами.

НДТ-3 НДТ содержит подходы, связанные с обеспечением безопасности и оптимизации хранения отходов с учетом их специфики и морфологии.

В технологии реализованы следующие подходы: система пожаротушения (безопасное складирование отходов), система гидравлического перемещения сырья (обеспечение формирования технологических партий), система конвейерного транспортирования (обеспечение непрерывности процессов подготовки).

НДТ-4 НДТ содержит подходы, связанные с обработкой отходов в соответствии с их спецификой, с целью обеспечения стабильного состава отходов, подаваемых на термическую деструкцию.

Технологией предусмотрены механическая подготовка сырья измельчением; смешение сырья с добавками; технологическая выдержка сырья.

НДТ-5 НДТ содержит подходы, учет которых обеспечивает подвод оптимального расчетного количества воздуха.

Технологией предусмотрена стадия обработки парогазовой смеси. В рамках неё будут осуществляться: сжигание неконденсированных газов

Сжигание парогазовой смеси

Сжигание части парогазовой смеси

С использованием неконденсированного газа в ДВС и тепловых машинах

Сжигание стороннего топлива

Система автоматизации поддерживает температуру топочных газов на выходе из энергетического модуля на заданном уровне и обеспечивает подачу топлива (газа). Алгоритм автоматизации предусматривает адаптацию к различным видам топлива и настройку требуемой подачи топлива, подстраивает требуемую подачу топлива/дутья для обеспечения заданной температуры и тепловой мощности.

Таким образом, в энергетический модуль подводится достаточное количество кислорода (в виде воздуха) для обеспечения того, чтобы реакции горения проходили до полного завершения.

НДТ-7 НДТ содержит подходы, связанные с обеспечением энергоэффективности технологий утилизации и обезвреживания отходов термическим способом, посредством подвода вторичного воздуха (его подогрева, точек подвода).

Технологией предусмотрена подача вторичного воздуха в камеру сгорания с помощью вентилятора.

НДТ-8 НДТ содержит подходы, позволяющие снизить содержание азота в воздухе, температуру сопел, для сокращения NOx.

Подача парогазовой смеси и природного газа в камеру сгорания осуществляется через сопла. Применяются сопла специальной конструкции – спиральные гидравлические форсунки (pig tail).

НДТ-9 НДТ содержит подходы, связанные с частичной заменой вторичного воздуха на отходящие дымовые газы (после газоочистки) для оптимизации затрат на эксплуатацию газоочистного оборудования и сокращением выбросов NOx.

Отходящие из камеры сгорания дымовые газы используются для нагрева реактора, затем для сушки первой ступени, затем оставшееся тепло снимается в скруббере и передаётся на сушку второй ступени.

НДТ-11 НДТ содержит подходы, связанные с конструкцией печей, использование которой позволяет нивелировать требования к свойствам сырья. В качестве теплоносителей рассматриваются различные виды жидкостей и контуры охлаждения.

В технологии используется реактор с обогревом дымовыми газами через наружную рубашку. Внутри реактора установлен ротор с лопатками, прижимающими частицы сырья к нагреваемым стенкам. Это позволяет нивелировать требования к свойствам сырья.

НДТ-12 НДТ содержит подходы, связанные с обеспечением полноты сгорания органической части отходов с одновременным увеличением термической деструкции отходов, улучшением возможностей для использования остатков, утилизации энергетической ценности отходов.

Время нахождения сырья в реакторе регулируется скоростью вращения ротора и задаётся для обеспечения полноты термического разложения сырья. Степень полноты может регистрироваться по свойствам углистого остатка (содержание летучих), а также по температуре сгорания парогазовой смеси в камере сгорания топки.

НДТ-15 НДТ содержит подходы, связанные с гарантированным обеспечением достаточной температуры в камере сгорания и наилучшим запуском установки, в части экологических и эксплуатационных параметров.

Система автоматизации поддерживает температуру топочных газов на выходе из энергетического модуля на заданном уровне и обеспечивает подачу топлива (газа). Алгоритм автоматизации предусматривает адаптацию к различным видам топлива и настройку требуемой подачи топлива, подстраивает требуемую подачу топлива/дутья для обеспечения заданной температуры и тепловой мощности.

НДТ-16 НДТ содержит подходы, связанные с использованием тепла от установок на внешние нужды, например выработку энергии, производственного пара и т.п..

В рамках технологии тепло от сжигания парогазовой смеси и природного газа используется последовательно на нагрев реактора пиролиза, сушку первой ступени и сушку второй ступени.

НДТ-19 НДТ содержит подходы, направленные на выполнение задач технического обслуживания и технической поддержки.

Работа установки происходит с применением системы автоматизации Scada.

НДТ-20 НДТ содержит подходы, связанные с обеспечением энергосбережения посредством оптимизации системы управления технологическим процессом и эксплуатационных параметров.

В составе установки имеются следующие частотно-регулируемые приводы: привод шнека подачи сырья в сушилку первой стадии, привод шнека выгрузки сырья из сушилки первой стадии, привод ротора сушилки первой стадии, привод дымососа, приводы ленты сушилки второй стадии, привод шнека подачи сухого сырья в реактор пиролиза, привод ротора реактора, привод вентиляторов в энергетическом модуле, привод шнека выгрузки углистого остатка из реактора.

НДТ-21 НДТ содержит подходы, связанные с использованием различных систем охлаждения для оптимизации энергоэффективности в соответствии с условиями подключения к инженерным сетям.

Топочные газы после сушки первой ступени направляются в скруббер для охлаждения, при этом снятая теплота используется для сушки второй ступени.

НДТ-24 НДТ содержит подходы, связанные с многофакторным контролем технологических систем для эффективного функционирования установок.

Работа установки происходит с применением системы автоматизации Scada.

НДТ-25 НДТ содержит подходы, связанные с обеспыливанием, посредством использования определенных технических систем.

Установка снабжена скрубберами и системой очистки для отделения твердых частиц от газовых выбросов.

НДТ-27 НДТ содержит подходы, связанные с заключительным этапом очистки дымовых газов перед выбросом газов в дымовую трубу.

Доочистка дымовых газов осуществляется на третьей стадии системы очистки. Третья ступень очистки – финишная, представляет собой адсорбционный аппарат. В качестве адсорбента используется активированный уголь.

НДТ-28 НДТ содержит подходы, связанные с необходимостью одновременного снижения выбросов пыли, тяжелых металлов, ртути, ПХДД/ПХДФ и кислых газов.

Технологией предусмотрена система обеспыливания в виде циклона. Технологией предусмотрено 2 системы мокрой очистки: раствором соды и раствором серной кислоты.

НДТ-31 НДТ содержит подходы, связанные с улавливанием нерастворимых в абсорбционных растворах кислых газов, а также пыли, ПХДД/ПХДФ и ртути.

Технологией предусмотрено 2 системы мокрой очистки: раствором соды и раствором серной кислоты. Полусухая система газоочистки реализована в виде стадий контакта дымовых газов с растворами соды и серной кислоты с последующей очисткой адсорбентом – активированным углем

НДТ-32 НДТ содержит подходы, связанные с увеличением эффективности мокрой системы газоочистки.

Жидкие компоненты системы газоочистки – раствор соды и раствор серной кислоты – циркулируют в скрубберах.

НДТ-34 НДТ содержит подходы, связанные с поддержанием эффективности абсорбции кислых газов.

Скруббер оснащен контроллером рН, при снижении рН ниже критического в систему добавляется раствор соды.

НДТ-36 НДТ содержит подходы, связанные с оптимизацией выбора реагента в зависимости от конструкции аппаратов газоочистки.

На первой ступени происходит очистка от кислых газов (оксиды азота, серы). В качестве хемосорбента предлагается использовать раствор соды (Na_2CO_3).

НДТ-40 НДТ содержит подходы, связанные со снижением пребывания запыленного газа в температурной зоне от 450 до 200°C.

Данная температурная зона находится между рубашкой реактора и выходом из сушилки. Снижение времени пребывания газов в этой зоне осуществляется с использованием дымососа.

НДТ-46 НДТ содержит подходы, связанные с сокращением ПХДД/ПХДФ в результате прохождения отходящих газов через мокрый и сухой неподвижный коксовый/угольный слой.

Технология предусматривает адсорбцию в неподвижном слое на третьей ступени очистки – очистка активированным углём.

НДТ-61 НДТ содержит подходы, связанные с использованием КИПиА для получения достоверной информации о параметрах технологического процесса.

Модули SPP01 имеют системы автоматизации для контроля над основными техническими параметрами. В технологическом регламенте представлено описание контролируемых параметров каждого модуля.

НДТ-62 НДТ содержит подходы, связанные с использованием оптических или инфракрасных измерительных систем, ультразвуковых и визуальных камер.

Энергетический модуль снабжён фотодатчиком наличия пламени и ионизационным датчиком пламени для мониторинга горения в топке.

НДТ-66 НДТ содержит подходы, связанные с сокращением образования загрязняющих веществ.

Параметры технологического процесса непрерывно фиксируются в программе Scada.

НДТ-72 НДТ содержит подходы, связанные с возможностью хранения зольных остатков для приобретения ими требуемых свойств.

После выгрузки углистого остатка необходимо проводить его стабилизацию путём отстаивания при температуре не более 50°C в течение не менее 24 ч, после чего его срок хранения неограничен при исключении нагрева до температуры выше 50°C, попадания прямых солнечных лучей, воздействия открытого пламени, искр и т.п.

Технологические показатели применяемых НДТ установлены приказом от 12 ноября 2021 года № 844 «Об утверждении нормативного документа в области охраны окружающей среды «Технологические показатели наилучших доступных технологий утилизации и обезвреживания отходов, в том числе термическими способами».

Показатели воздействия на окружающую среду внедренных на предприятии наилучших доступных технологий не превышают установленные технологические показатели.

ИТС 22.1-2021 Общие принципы производственного экологического контроля и его метрологического обеспечения

НДТ 1 Наилучшая практика состоит в обязательном включении в программы производственного экологического контроля загрязняющих веществ (показателей), характеризующих применяемые технологии и особенности производственных процессов (маркерных показателей).

НДТ 2 Наилучшая практика состоит в применении риск-ориентированного подхода, при котором первоочередное внимание уделяется контролю параметров, выход которых за границы установленных значений (отказа) может произойти с высокой вероятностью и/или грозит тяжелыми последствиями.

НДТ 3 Наилучшая практика состоит в разработке программы производственного экологического контроля на основе результатов оценки целесообразности выполнения следующих видов измерений и расчетов: прямых (непосредственных) измерений; измерений косвенных (или замещающих) параметров; составления материальных балансов; использования расчетных методов; применения коэффициентов эмиссий (удельных выбросов и сбросов загрязняющих веществ).

НДТ 4 Наилучшая практика состоит в выборе временных характеристик производственного экологического контроля с учетом особенностей технологических процессов.

НДТ 7 Наилучшая практика состоит в обеспечении единства и требуемой точности результатов измерений показателей загрязнения отходящих газов, сточных вод, а также объектов окружающей среды, достоверности измерительной информации, используемой при осуществлении производственного экологического контроля, на основе соблюдения требований нормативных документов.

Технологические показатели для применяемых НДТ не установлены.

4. Описание возможных видов воздействия на окружающую среду планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности по альтернативным вариантам

При осуществлении намечаемой деятельности, так же, как и при любой другой деятельности, воздействию подвергаются следующие основные компоненты окружающей среды:

- приземный слой атмосферы;
- поверхностные и подземные воды;
- почвенный покров;
- флора и фауна.

Воздействие на приземный слой атмосферы связано с выбросами загрязняющих веществ, образующихся при работе транспорта, спецтехники, оборудования.

Загрязнение поверхностных и подземных вод может происходить в результате проникновения в водные объекты загрязняющих веществ, выносимых с территории проектируемого объекта поверхностным, хозяйственно-бытовым и производственным стоками.

Воздействие на почвенный покров будет заключаться в перемещении техники, подготовке участка для монтажа установки, складировании отходов.

Растительный и животный мир участка реализации намечаемой деятельности будет испытывать воздействие, проявляющееся в нарушении условий произрастания (проживания), усиления факторов беспокойства (перемещение сотрудников, техники).

5. Описание окружающей среды, которая может быть затронута планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельностью в результате ее реализации (по альтернативным вариантам)

Рассматриваемая технология предлагается к реализации на территории всей Российской Федерации.

Согласно требованиям п. 7.13.2.2 приказа Минприроды России от 01 декабря 2020г. № 999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду», в случае реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности на территории всей Российской Федерации описание окружающей среды осуществляется по почвенно-климатическим зонам.

Окружающая среда, которая может быть затронута планируемой (намечаемой) деятельностью, описана согласно информации, представленной в национальном атласе России. Национальный атлас России является официальным государственным изданием, созданным в соответствии с поручением Правительства Российской Федерации от 26 мая 2000 г. № АГ-П9 14991.

5.1. Физико-географические условия

Россия расположена в Северном полушарии, на материке Евразия, в северо-восточной его части. Площадь России 17,1 млн. кв. км.

Крайняя северная точка России – мыс Челюскин на полуострове Таймыр (77°43'с.ш.), она одновременно является и крайней точкой материка. Самая северная островная точка – мыс Флигели – находится на островах Земля Франца Иосифа (остров Рудольфа, почти 82°с.ш.). Это всего 900 км от Северного полюса.

Крайняя восточная материковая точка – мыс Дежнева на Чукотском полуострове (169°40'з.д.), а самая восточная островная точка – остров Ратманова в Беринговом проливе (169°з.д.). От нее до Северной Америки через Берингов пролив немногим более 80 км. Крайняя южная точка находится юго-западнее горы Базардюзю в восточной части Главного хребта Большого Кавказа (41°11'с.ш.), на границе Республики Дагестан с государством Азербайджан. Крайняя западная точка расположена на западе Калининградской области, лежит на песчаной Балтийской косе Гданьского залива Балтийского моря (19°38'в.д.). Но так как Калининградская область является анклавом

(отделена от основной территории России другими государствами), то она превратилась в своеобразную "островную точку". Крайняя западная точка нашей страны находится в пункте смыкания границ трех государств: России, Эстонии и Латвии – немного западнее города Пскова, на берегу одного из притоков реки Даугавы (27ов.д.). Расстояние между крайними северной и южной точками чуть более 4000 км, а между восточной и западной почти 10000 км. Основная часть территории России лежит между параллелями 70о и 50ос.ш., 20% ее территории находится за полярным кругом. Россия располагается в 2-х частях света: Европе и Азии. Границу между этими частями света проводят по Уралу и по Кумо-Манычской впадине. При этом на европейскую часть приходится 23% всей территории страны, а на азиатскую – 77%.

Общая протяженность границ России составляет почти 61000 км, из них 2/3 морские границы. Северная и восточная границы в основном морские (границу проводят в 12 морских милях, или 22 км 200 м, от берега). Западная и южная границы преимущественно сухопутные, из них 7,5 тысяч км проходят по рекам и озерам.

Западная граница почти не совпадает с естественными рубежами, начинается от побережья Баренцева моря, от Варангер-фьорда, далее идет по тундре и по долине реки Паз. На этом участке Россия граничит с Норвегией. Далее граница идет с Финляндией по возвышенности Манселькя (местность здесь заболоченная, заозерная) и доходит до Финского залива. На крайнем западе, на берегу Гданьского залива, Калининградская область граничит с Польшей и Литвой. Значительная часть границы с Литвой проходит по реке Неман. От Финского залива граница идет по реке Нарве, далее по Чудскому и Псковскому озерам, затем по низким равнинам, лишь иногда по возвышенностям (Витебской, Смоленско-Московской, по южным отрогам Среднерусской возвышенности), а также местами по рекам (верховье Западной Двины, верховье Днепра, верховье Десны, Северному Донцу и Осколу). Данная местность преимущественно овражно-балочная, лесостепная и степная, наибольшая часть местности распаханна. Завершается западная граница у Таганрогского залива Азовского моря.

Южная граница, как и западная, преимущественно сухопутная, начинается с Керченского пролива (соединяющего Азовское и Черное моря) и проходит по территориальным водам Черного моря до устья реки Псоу. Далее идет сухопутная граница с Грузией и Азербайджаном, в основном по Главному (Водораздельному) хребту Большого Кавказа. Далее, у горы Базардюзю, граница поворачивает на северо-восток по долине реки Самур до Каспия. Затем она идет по акватории Каспийского озера, следующая ее часть – сухопутная – с Казахстаном, в основном по сухим степям, частично касается возвышенности Сырт, далее проходит в районе сочленения гор Урала и Мугоджар (граница с Казахстаном самая большая – более 7500км). Затем граница идет по югу Западной Сибири и горам Алтая. При этом местами граница проходит по рекам: частично по реке Малый Узень (Прикаспий), частично по рекам Урал, Тобол и его притокам. От Алтая до Тихого океана граница идет по горному поясу: Южный Алтай, Монгольский Алтай, Сайлюгем, по горным хребтам Тувы, по Восточному Саяну, горам Забайкалья; далее – по рекам Аргунь, Амур, Уссури, северной акватории озера Ханка и по реке Туманная. Здесь Россия граничит с Китаем и Монголией, на крайнем юго-востоке (всего лишь 17 км) – с Северной Кореей.

Восточная граница проходит по акватории морей Тихого океана: Японскому, Охотскому и Берингову. Здесь Россия граничит по морю с Японией и США: с Японией – по проливам Лаперуза, Кунаширский и Советский, с США – по Берингову проливу, в котором находятся 2 острова – о. Ратманова (Россия) и о. Крузенштерна (США). Расстояние между островами составляет 5 км.

Северная граница, как и восточная, является морской. Она проходит по морям Северного Ледовитого океана: Чукотскому, Восточно-Сибирскому, морю Лаптевых, Карскому, Баренцеву до крайней северной точки полуострова Рыбачий (северная оконечность Кольского полуострова).

В горных районах климатические условия существенно отличаются от климата равнин. Особенности климата горных стран определяются высотой над уровнем моря, экспозицией и крутизной склонов, формой рельефа и др.

На территории России формируются **четыре климатических пояса: арктический, субарктический, умеренный и субтропический**. Внутри каждого пояса выделяются климатические области.

Важнейшей особенностью климата арктического и субарктического поясов являются периоды с незаходящим солнцем летом и с отсутствием его зимой, что служит причиной большого контраста солнечной радиации между летом и зимой. Большую роль также играет характер подстилающей поверхности: Океаническая часть Арктики и Субарктики летом значительно холоднее материковой, зимой – теплее. Проникающее сквозь лед океаническое тепло ослабляет охлаждающее действие земного излучения.

I. Арктический пояс. Для арктического пояса характерно преобладание в течение года арктических воздушных масс. В арктическом поясе выделяются четыре климатические области. Наибольшие различия в показателях климата по территории проявляются в основном зимой. Летом таяние больших масс льда в морях Северного Ледовитого океана и преимущественно пасмурная погода создают однообразный режим температуры воздуха.

1. Внутриарктическая область. Здесь наименее сказывается влияние окружающих Арктику материков, Атлантического и Тихого океанов. Подстилающая поверхность представлена многолетним ледяным покровом и за исключением крайних южных районов мало меняется в течение всего года. Граница данной климатической области соответствует периоду наибольшего распространения постоянного ледяного покрова и может смещаться в отдельные годы.

Зимой циркулируют в основном воздушные массы арктического происхождения. Господствует сплошная слоистообразная облачность. Осадки малоинтенсивны. Температура воздуха изменяется с запада на восток от -30 до -34°C .

Летом радиационное тепло расходуется на таяние льда. За лето стает $50 - 60$ см льда. Температура воздуха над термически однородной поверхностью (тающий лед) близка к нулю. Преобладает пасмурное состояние неба. Осадки незначительны и выпадают в виде снега и морозящего дождя. Возможны сильные ветры, метели, часты туманы.

2. Атлантическая область. Зимой область находится под влиянием Атлантики, преобладают западные и юго-западные ветры, что определяет более теплую зиму по сравнению с другими областями Арктики. Температура воздуха в январе изменяется с запада на восток от $-6... -8^{\circ}\text{C}$ в Баренцевом море до $-28... -30^{\circ}\text{C}$ на востоке Карского моря. Суровость погодных условий в холодный период зависит от скорости ветра. При южных ветрах отмечаются сильные метели. Высота снежного покрова на материке достигает 40 см.

Летом при большой продолжительности дня увеличение повторяемости пасмурного состояния неба уменьшает возможные суммы радиации. Температура июля изменяется от $2...4^{\circ}\text{C}$ в океанических районах области до $8...10^{\circ}\text{C}$ на материке. Годовое количество осадков — $300-400$ мм.

3. Сибирская область. В период полярной ночи, в условиях большой повторяемости ясного неба наблюдается интенсивное выхолаживание воздуха над поверхностью. Низкие температуры воздуха определяют также и вынос очень холодных масс воздуха континентального происхождения из Якутии и Среднесибирского плоскогорья. Температура января над морями от -30 до -32°C , а на побережье до $-36... -38^{\circ}\text{C}$.

Летом над морями и побережьем преобладает пасмурное состояние неба. Пасмурная погода и преобладание северных ветров приводят к прохладному лету. Над

морями температура воздуха в июле изменяется от 0 до 2°C, на побережье – от 2 до 8°C. Годовое количество осадков от 200 до 300 мм.

4. *Тихоокеанская область.* Область находится под воздействием антициклонов восточной наиболее холодной части центральной Арктики и алеутских циклонов. Нередко отмечается заток самого холодного и сухого для данной территории воздуха из внутренних районов Сибири. Средняя температура января над Чукотским морем изменяется от –20 до –26°C. Суровость климату придает большой силы ветер. Часты метели.

Летом увеличивается облачность. Часты туманы, особенно на юге Чукотского моря. Радиационное тепло расходуется в основном на таяние льда и испарение. Температура воздуха в июле над акваторией моря изменяется с севера на юг от 0 до 6°C, а на побережье – от 6 до 8°C. Годовая сумма осадков в связи с проникновением сюда алеутских циклонов увеличивается от 250 мм на севере до 300 – 400 мм на юге Чукотского моря.

II. Субарктический пояс. В субарктическом поясе выделяются три климатические области. Наблюдается сезонная смена арктических и умеренных воздушных масс.

5. *Атлантическая область.* Климат формируется под влиянием циклонической деятельности в течение всего года. Зима относительно теплая. С южными и юго-западными ветрами выносятся воздух умеренных широт. В западных материковых районах преобладает относительно теплый воздух. К востоку увеличивается влияние более холодного континентального воздуха Азиатской части России. Температура января изменяется с запада на восток от –4... –6°C до –26...–28°C. Сильные ветры и метели придают климату большую суровость.

Летом с северными и северо-западными ветрами распространяется арктический воздух, наиболее холодный в восточной части области. Холодные воздушные массы задерживают сход снега весной и нарастание тепла. В материковой части области температура воздуха в июле изменяется с севера на юг от 4 до 13°C. Над Карским морем температура воздуха увеличивается в этом направлении с 2 до 6°C, над Баренцевым – от 4 до 10°C. Как и зимой, летом на западе теплее, чем на востоке. Годовое количество осадков 500–600 мм. Часты туманы, особенно на побережье.

6. *Сибирская область.* Климат характеризуется большой континентальностью. В течение всего года велика роль подстилающей поверхности в формировании климата. Зимой преобладают ветры юго-западного направления, переносящие холодный континентальный ветер из внутренних районов Азии. На понижение температуры воздуха оказывает также влияние рельеф, в закрытых формах которого происходит дополнительное радиационное выхолаживание холодного воздуха (абсолютный минимум –65°C). На широте Полярного круга в Восточной Сибири средняя температура января составляет –40...–45°C. Снежный покров зимой формируется в основном в первую половину холодного периода, когда чаще всего проходят циклоны. Высота снежного покрова на наветренных склонах Среднесибирского плоскогорья достигает 80 см, на северо-востоке – лишь 30–40 см, что не предохраняет почву от промерзания.

Летом усиливается циклоническая деятельность. Из-за частых северных ветров и пасмурной погоды лето в этой области не очень теплое. Средняя температура июля изменяется от 10 до 14°C. Трансформация арктического воздуха вызывает сухость. Годовое количество осадков невелико – 400–500 мм, снижается в речных долинах до 300 мм; на наветренных склонах возвышенностей возрастает до 800–1000 мм.

7. *Тихоокеанская область.* Средняя температура января изменяется от –14...–16°C на восточном побережье Чукотского полуострова до –26°C во внутриматериковых районах. Зимой большее количество осадков выпадает на наветренных восточных склонах. В зависимости от перераспределения под действием ветра и рельефа высота снежного покрова может колебаться от 30 до 100 см.

Большое значение в формировании климата летом имеет антициклогенез, развивающийся над Тихим океаном, и циклогенез на севере Берингова моря. Преобладают южные ветры. Велика скорость ветра. Температура воздуха в июле на побережье составляет 6...8°C, во внутриконтинентальных районах 10...12°C. Частая адвекция арктического воздуха обуславливает короткий вегетационный период. Годовое количество осадков изменяется по территории области от 400 до 600 мм.

III. Умеренный пояс. В умеренном поясе преобладают воздушные массы умеренных широт. Здесь отмечается постепенное увеличение сухости климата с севера на юг в связи с ростом тепла и уменьшением количества выпадающих осадков. Кроме того, в зависимости от особенностей циркуляции атмосферы и удаленности от океанов значительные климатические изменения происходят с запада на восток.

В умеренном поясе выделяется 11 климатических областей.

8. *Атлантико-арктическая область.* Климат формируется под влиянием арктического и преимущественно атлантического воздуха умеренных широт. Зимой преобладают юго-западные и южные ветры, с которыми притекает атлантический воздух, а также континентальный воздух южных районов Европейской части России. Восточные районы области испытывают влияние арктического воздуха из более холодных центральных и восточных районов Арктики. Средняя температура воздуха в январе изменяется с юго-запада на северо-восток от -10 до -20°C. За исключением Карелии и побережья Белого моря возможно понижение температуры до -50°C. Высота снежного покрова изменяется также с юго-запада на северо-восток от 50 до 70–80 см. Во все месяцы холодного периода возможны оттепели на всей территории.

Летом преобладают северные ветры, несущие арктический воздух, который здесь трансформируется в континентальный. Лето влажное, облачное, на юге – теплое (в июле 15°C), на севере – прохладное (10°C). Продолжительность безморозного периода уменьшается с юго-запада на северо-восток от 120 до 90 дней. Восточнее 45° в. д. заморозки возможны в течение всего лета. Годовое количество осадков мало меняется по территории (600–700 мм). В предгорьях Урала сумма осадков возрастает до 800–1000 мм. Осадков выпадает больше, чем испаряется в данных тепловых условиях. Создаются условия избыточного увлажнения поверхности.

9. *Атлантико-континентальная европейская (лесная) область.* Климат определяется влиянием атлантического воздуха и последующей трансформацией его в континентальный. Климатические условия значительно изменяются с запада на восток в теплое и холодное время года. В холодное время года преобладающее направление ветра – южное и юго-западное, что обуславливает большую повторяемость теплых и влажных атлантических масс. На восточные районы с южными потоками распространяется часто холодный континентальный воздух из внутренних районов континента, возрастает повторяемость арктических вторжений. В этом же направлении возрастает и суровость климата в холодный период. Температура января понижается с юго-запада на северо-восток от -8 до -17°C. Уменьшение числа дней с оттепелью и более низкая средняя суточная температура воздуха приводят к формированию снежного покрова на северо-востоке до 50–60 см. На западе высота снежного покрова 25–30 см.

Летом сохраняются различия в термическом режиме между западными и восточными районами. На западе области (до 40–45° в. д.) преобладают западные и северо-западные ветры, с которыми распространяется относительно холодный и влажный атлантический воздух. На востоке области преобладает теплый континентальный воздух. Летом в восточных районах увеличивается роль арктических вторжений. В результате адвекции холодного воздуха даже в июне возможны заморозки на всей территории. Июль и август практически свободны от заморозков. Температура июля на западе 17... 18°C, на востоке 19... 20°C. На востоке возможны засухи в результате уменьшения осадков и увеличения роли сухого континентального воздуха с востока и юго-востока.

Годовое количество осадков изменяется от 700 мм на западе до 600–650 мм на востоке. На наветренных склонах возвышенностей осадки увеличиваются до 700–800 мм.

10. Континентальная западно-сибирская северная и центральная область. Климат складывается под влиянием интенсивной циклонической деятельности в течение всего года. На юге Западной Сибири зимой велико влияние антициклонов. В холодный период преобладают юго-западные ветры. Значительные колебания циркуляционного режима и смена направлений переноса воздушных масс являются причиной большого изменения температуры воздуха от суток к суткам. Зима умеренно суровая, снежная. Температура января изменяется с юго-запада на северо-восток от $-20...-21^{\circ}\text{C}$ до -29°C . Высота снежного покрова увеличивается в северо-восточном направлении от 40 до 80–90 см.

Лето умеренно теплое. Температура июля с юга на север изменяется от 18 до 14°C . На западе области она несколько выше, чем на востоке. В течение всего лета возможны заморозки. Годовое количество осадков составляет на большей части области 600 мм. Область характеризуется избыточным увлажнением и является самой переувлажненной частью территории России. Здесь наблюдается большое скопление поверхностных вод, значительная заболоченность.

11. Континентальная восточно-сибирская область. Резко выражена континентальность климата, которая проявляется в исключительно больших сезонных различиях температуры воздуха, малой облачности, небольших осадках на равнинной территории. Зима холодная и сухая. Преобладает антициклональный режим. Континентальный воздух в условиях малооблачной погоды и слабом ветре сильно выхолаживается и в нижних слоях становится холоднее арктического. Температура января изменяется от -26°C на юго-западе до $-38...-42^{\circ}\text{C}$ в Центральноякутской равнине. В долинах и котловинах она может понижаться до -60°C . Рост снежного покрова отмечается в основном в начале холодного периода, когда в эту область чаще заходят циклоны. В условиях сложного рельефа наблюдается неравномерность в распределении снежного покрова. На наветренных склонах Среднесибирского плоскогорья его высота 80 см. В Центральноякутской равнине и в Прибайкалье – 40–50 см, а в Забайкалье – менее 20 см.

Лето теплое. Трансформация холодного воздуха, поступающего с арктических морей и с Охотского моря обуславливает высокий для этих широт фон температуры воздуха. Температура июля изменяется с севера на юг от 14° до 18°C . Летом возрастает повторяемость циклонов. Бывают выходы южных циклонов, с которыми связаны значительные осадки. Сложный рельеф области и особенности циркуляции атмосферы вызывают неоднородность в распределении осадков, нарушается зональность в их распределении.

Наиболее благоприятные условия увлажнения складываются на Среднесибирском плоскогорье, где выпадает осадков от 600 до 1000 мм. К востоку, на территории Центральной Якутии уменьшение годовых осадков до 200–250 мм приводит к увеличению засушливости. Здесь на широте около 60° появляются остепненные ландшафты. В Забайкалье засушливость увеличивается с севера на юг в связи с увеличением тепла и с уменьшением осадков до 300–400 мм. Наиболее сильно засушливость в Забайкалье проявляется по долинам рек, в межгорных котловинах и на южных склонах.

12. Муссонная дальневосточная область. Сезонная смена океанического и континентального климата выражена особенно ярко. Зима холодная и малоснежная, лето умеренно-теплое и дождливое. Зимой преобладают северо-западные ветры, несущие континентальный восточно-сибирский воздух. Это обуславливает низкую температуру воздуха, особенно во внутриконтинентальных районах области. Температура января в нижнем течении Амура составляет -30°C , а в южных районах Дальнего Востока (на широте Крыма) до -20°C . На Сахалине зима менее сурова, чем на материке. На севере Приамурья, Сахалине, где антициклональная погода зимой часто сменяется циклонической, высота снежного покрова зимой часто достигает 50–60 см.

Летом преобладают юго-восточные ветры, с которыми на континент распространяется влажный тихоокеанский воздух. В увлажнении Дальнего Востока велика роль южных циклонов, с которыми связаны значительные осадки, приводящие иногда к наводнениям. В редких случаях южные районы Дальнего Востока попадают в сферу действия проходящих вблизи Японии тайфунов. Приток морского воздуха на материк, большая облачность, большое количество осадков несколько снижают температуру воздуха. Температура июля на побережье 14...16°C, во внутренних районах – 18...20°C. Осадки теплого периода достигают 500 мм на равнинах и 800–1000 мм в горах, что составляет 80% от годовой суммы. Везде в большей или меньшей степени наблюдается избыток увлажнения.

13. Тихоокеанская область. В холодный период климат формируется преимущественно под влиянием циклонической деятельности на Охотском и Беринговом морях. Охотское море и его северо-западное побережье находятся в зоне попеременного влияния азиатских антициклонов и циклонов, перемещающихся над морями, что приводит к чередованию воздействий материковых и океанических воздушных масс. Зима холодная. Температура января изменяется внутри континента с запада на восток от –30...–32°C до –20...–22°C на побережье. На Камчатке интенсивная циклоническая деятельность в холодный период вызывает выпадение большого количества осадков, особенно на востоке и юго-востоке. Высота снежного покрова на северо-востоке и во внутренних районах Камчатки достигает 80–100 см, в южной части восточного побережья – 150 см. Восточные районы Камчатки не только более влажные, но и более теплые. Температура января изменяется с юго-востока на северо-запад от –8 до –26...–28°C.

Лето прохладное влажное, особенно на Камчатке, где циклоническая деятельность развивается и в теплый период. Температура июля повышается по мере удаления от побережья вглубь материка от 10...12°C до 15°C. Муссонность климата выражена в основном на Охотском море и его побережье. Здесь условия погоды в теплый период определяются положением и развитием охотоморских антициклонов. Температура июля изменяется от 12...14°C на западном побережье моря до 8...10°C на восточном. В теплое время года часты туманы.

Годовое количество осадков на Камчатке убывает с юго-востока на северо-запад от 1500–2000 до 300–400 мм. На западном побережье Охотского моря количество осадков за год составляет 500–600 мм. Формируются избыточные условия увлажнения.

14. Атлантико-континентальная европейская (степная) область. Климат характеризуется значительным увеличением засушливости с запада на восток. Зимой восточные районы области в большей степени оказываются под воздействием холодного континентального воздуха Азиатской части России. Это способствует формированию здесь более низкой температуры воздуха, чем на западе области. Зима на западе в связи с большим влиянием Атлантики более мягкая, на востоке холодная, умеренно-суровая. В январе на юго-западе средняя температура воздуха составляет –3...–4°C, на северо-востоке – –13...–14°C. К востоку уменьшается повторяемость оттепелей. Высота снежного покрова на востоке около 20 см, на юго-западе области 10 см и менее. Возможен сход снежного покрова в течение зимы. В холодный период возможны сильные ветры, которые на свободных от снега площадях могут приводить к возникновению пыльных бурь.

Летом преобладают северо-западные ветры. В это время года область находится под преимущественным влиянием континента. Температура июля на юго-западе составляет 22...23°C, на северо-востоке – 23...24°C. Нередки засухи. Очень сильные засухи, приводящие к снижению урожайности на 50% и более от средней величины, наблюдаются 1-2 раза в 10 лет. Эта область часто испытывает влияние суховеев.

Годовое количество осадков изменяется с запада на восток от 600 до 500 мм. Формируются условия недостаточного увлажнения.

15. Континентальная западно-сибирская южная область. Климат характеризуется засушливостью. В холодный период преобладают антициклоны, и увеличиваются

процессы радиационного выхолаживания. Выход циклонов сопровождается усилением ветра, метелями, резкой сменой погоды. Преобладают юго-западные ветры. Зима относительно холодная, средняя температура января изменяется от -17° до -20°C . Высота снежного покрова небольшая – 25–30 см, промерзание почвы на севере достигает 130–150 см, на юге области – 90–140 см.

В теплое время года по сравнению с холодным периодом увеличивается роль холодных вторжений из Арктики. Трансформация холодного воздуха происходит быстро. Понижается относительная влажность воздуха. Небольшое количество осадков и увеличение температуры приводят к формированию весенне-летних засух. Увеличивается вероятность засушливых лет. Но возможны и годы достаточного увлажнения. Лето теплое. Температура июля составляет $18...20^{\circ}\text{C}$. Часто относительная влажность падает до 30% и ниже. При сильных ветрах возникают пыльные бури.

Годовое количество осадков уменьшается с севера на юг от 500 до 350–400 мм.

16. Континентальная восточно-европейская область. Циклоническая деятельность ослаблена. Частая повторяемость антициклональной погоды как в холодное, так и в теплое время года способствует интенсивной трансформации приходящих сюда воздушных масс. Континентальный воздух является господствующей воздушной массой. Температура января изменяется от -6° до -10°C . Суровость холодного периода возрастает на северо-востоке, где часто средняя суточная температура воздуха опускается ниже -10°C , абсолютный минимум достигает -50°C . Часты метели, снежный покров невелик – 10–20 см.

Лето теплое и сухое. Температура июля $23...25^{\circ}\text{C}$. Осадки редки и носят ливневый характер. Большая повторяемость дней с засухами и суховеями. При определенных условиях циркуляции воздушных масс область может служить источником зарождения суховеев для расположенных к северу территорий. Большая сухость поверхности почвы приводит к формированию пыльных бурь. В отдельных районах число дней с пыльными бурями составляет 50–60 за год. Годовое количество осадков в области составляет 300–400 мм. Здесь особенно значителен недостаток увлажнения.

17. Горная область Большого Кавказа. Климат слагается под действием циркуляционных процессов, развивающихся на юге Русской равнины, и под влиянием высотной поясности. В связи с западным переносом воздушных масс Черноморское побережье характеризуется мягкой зимой. На Каспийском побережье, которое находится под влиянием континентальных воздушных масс восточно-европейского и азиатского происхождения, зимы более холодные и сухие. Особенностью крайней западной части области является зимний максимум осадков, типичный для средиземноморского субтропического типа климата. На Черноморском побережье осадки быстро нарастают к югу. На Каспийском побережье осадков меньше. В горах по мере увеличения высоты климат становится более прохладным и влажным. Во всей области кроме западной части, преобладают летние осадки.

На фоне теплой адвекции на северных склонах Большого Кавказа образуются фены (теплый сухой ветер). Адвекция холодного воздуха с севера вызывает образование боры (сильный холодный ветер) в районе Новороссийска. Зимой в предгорьях преобладает низкая облачность и частые туманы. На юго-западных склонах гор высота снежного покрова достигает 3–4 м, на востоке она уменьшается до 1 м.

В первой половине лета велика повторяемость атлантических циклонов, с холодными фронтами которых связаны осадки. Во второй половине лета увеличивается повторяемость антициклонов, что способствует трансформации воздушных масс и повышению температуры воздуха. В июле на западном побережье и в предгорьях температура воздуха $22...23^{\circ}\text{C}$, на востоке $24...25^{\circ}\text{C}$. Июнь-август в равнинной части свободны от заморозков. На высоте выше 1500 м понижения температуры воздуха до отрицательных значений возможны в течение всего года. Осадки летом имеют ливневый характер. Часты грозы.

18. *Горная область Алтай и Саян.* Климат складывается под действием процессов, развивающихся над Западной Сибирью, и под влиянием высотной поясности. Циклоническая деятельность и связанные с ней осадки усиливаются, радиационный баланс снижается по сравнению с прилегающими равнинами. В течение года преобладает континентальный воздух.

В холодный период территория области находится близко к центру Азиатского антициклона. Циклоническая деятельность слаба. Прохождение циклонов вызывает относительное потепление и выпадение осадков. Высота снежного покрова на наветренных склонах гор, открытых участках составляет 40 см, на подветренных склонах и в сухих долинах – 10–15 см. Высота снежного покрова в Саянах на высотах 1000–1600 м превышает 100 см, а местами – до 150–200 см.

Температура воздуха зависит от абсолютной высоты и форм рельефа. В предгорных районах Алтая температура января составляет $-16...-18^{\circ}\text{C}$. В Минусинской котловине до -34°C . В горах часто при южных потоках воздуха наблюдается фен.

В теплый период усиливается циклоническая деятельность. В предгорной зоне Алтая и Саян средняя температура воздуха в июле составляет $16...18^{\circ}\text{C}$, с высотой она понижается, достигая на высоте 1800 м на склонах и вершинах гор 8°C . В межгорных котловинах лето теплое. Средняя температура июля составляет $19...20^{\circ}\text{C}$. Летом почти на всей территории возможны заморозки.

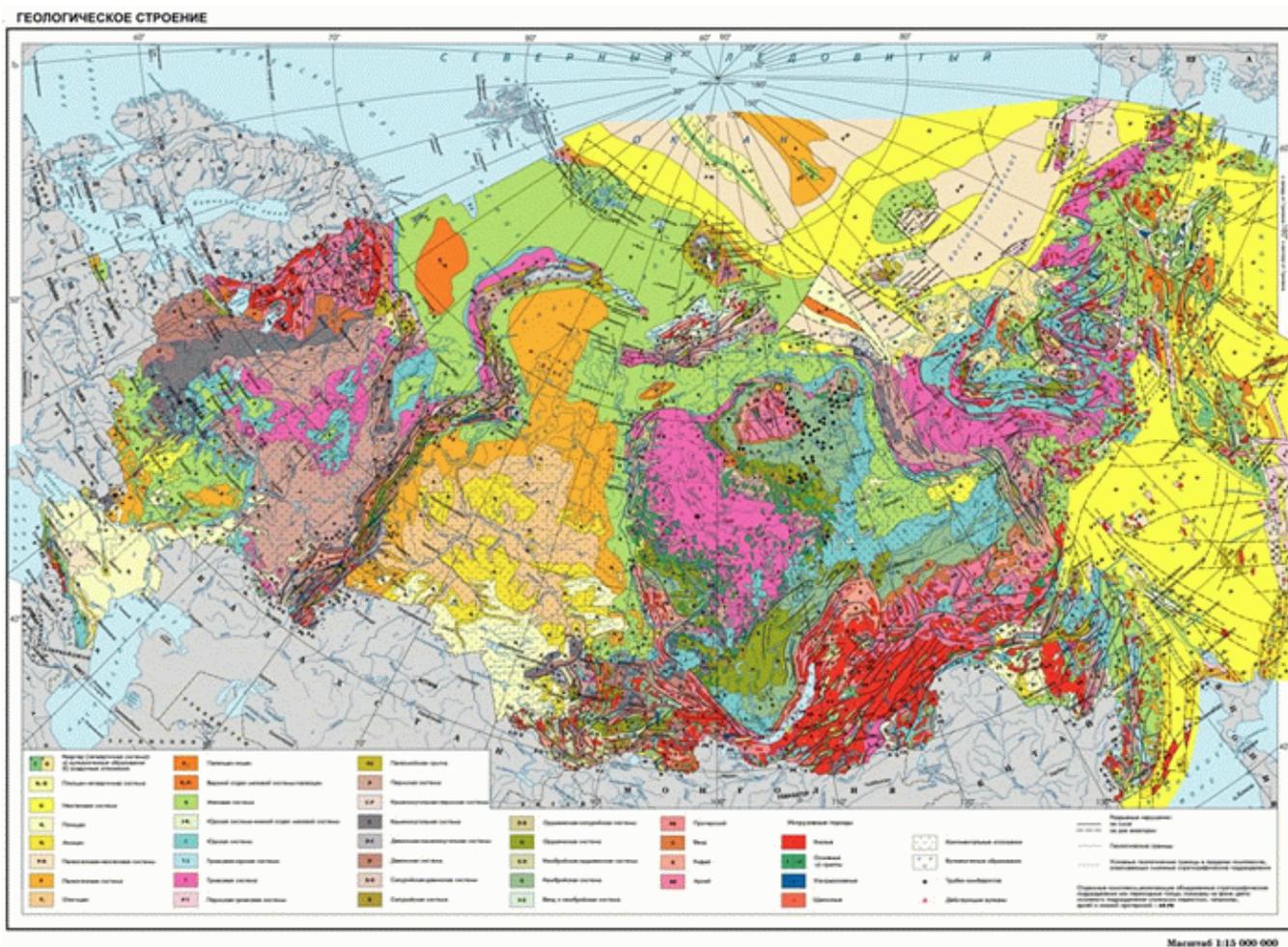
В предгорных районах Алтая и Саян наблюдается достаточное увлажнение. Оно возрастает с высотой в связи с увеличением количества осадков, особенно на наветренных склонах. Годовое количество осадков на западных и юго-западных склонах 1000–1300 мм. Мало осадков в Минусинской (450–500 мм) и Тувинской котловинах (250–350 мм), что приводит к недостаточному увлажнению.

IV. Субтропический пояс. В субтропическом поясе выделяется одна климатическая область, которая по своим показателям относится к климату влажных субтропиков.

19. *Причерноморская область.* Зима мягкая. Зимой характерна интенсивная циклоническая деятельность. Температура воздуха в январе $-4...-5^{\circ}\text{C}$. До абсолютной высоты 500 м среднемесячная температура в январе выше 0°C .

Летом здесь преобладают западные воздушные потоки Азорского антициклона, с которым возможно поступление тропического воздуха. Температура воздуха в июле $22...23^{\circ}\text{C}$. Такая температура воздуха сопровождается высокой относительной влажностью. Годовое количество осадков до 1000 мм, характерен зимний максимум. Различия между осадками теплого и холодного периода невелики.

5.3. Геологические и гидрогеологические условия



В геологическом отношении территория России состоит из сложной мозаики блоков, образованных разнообразными горными породами, возникшими в течение 3,5–4 млрд лет.

Существуют крупные литосферные плиты толщиной в 100–200 км, которые испытывают медленные горизонтальные перемещения со скоростью порядка 1 см/год за счет конвекции (течения вещества) в глубоких слоях мантии Земли. При раздвижении образуются глубокие трещины — рифты, а в дальнейшем при спрединге возникают океанические впадины. Тяжелая океаническая литосфера при изменении движения плит погружается под континентальные плиты в зонах субдукции, вдоль которых формируются океанические желоба и островные вулканические дуги или вулканические пояса на краях континентов. При столкновении континентальных плит происходит коллизия с образованием складчатых поясов. При столкновении океанической и континентальной плит большая роль отводится аккреции – причленению чужеродных блоков коры, которые могут быть принесены за тысячи километров при погружении и поглощении океанической литосферы в процессе субдукции.

В настоящее время большая часть территории России располагается в пределах Евразийской литосферной плиты. Только складчатая область Кавказа является частью Альпийско-Гималайского коллизионного пояса. На крайнем востоке находится Тихоокеанская океаническая плита. Она погружается под Евразийскую плиту вдоль зоны субдукции, выраженной Курило-Камчатским глубоководным желобом и вулканическими дугами Курильских островов и Камчатки. В пределах Евразийской плиты проявлены расколы вдоль Байкальского и Момского рифтов, выраженные впадиной оз. Байкал и

зонами крупных разломов в Верхоянском хребте. Границы плит выделяются повышенной сейсмичностью.

В геологическом прошлом в результате перемещения литосферных плит образовались Восточно-Европейская и Сибирская платформы. Восточно-Европейская платформа включает Балтийский щит, где метаморфические и магматические породы докембрия развиты на поверхности, и Русскую плиту, где кристаллический фундамент перекрыт чехлом осадочных пород. Соответственно в пределах Сибирской платформ выделяются Алданский и Анабарский щиты, сформированные в раннем докембрии, а также обширные пространства, перекрытые осадочными и вулканогенными породами, которые рассматривают в качестве Среднесибирской плиты.

Между Восточно-Европейской и Сибирской платформами протягивается Урало-Монгольский коллизионный пояс, в пределах которого возникли складчатые системы сложного строения. Значительная часть пояса перекрыта осадочным чехлом Западно-Сибирской плиты, формирование которой началось в начале мезозоя. С востока к Сибирской платформе примыкают разнородные складчатые сооружения, возникшие в значительной степени в результате аккреции.

Архей. Архейские образования выходят на поверхность на Балтийском, Алданском и Анабарском щитах и участвуют в строении фундамента платформ. Они представлены преимущественно гнейсами и кристаллическими сланцами. Породы архея сильно метаморфизованы, вплоть до гранулитовой фации, интенсивно проявлены процессы магматизации и гранитизации. Для архейских пород имеются радиологические датировки в интервале 3,6–2,5 млрд лет. Повсеместно архейские породы интенсивно дислоцированы.

Протерозой. Выделяются нижний и верхний протерозой, резко различающиеся по степени метаморфизма и дислоцированности.

Нижний протерозой участвует в строении щитов наряду с археем. В его составе представлены: гнейсы, кристаллические сланцы, амфиболиты, местами метавулканические породы и мраморы.

Верхний протерозой во многих регионах подразделяется на рифей и венд. По сравнению с нижним протерозоем эти породы отличаются значительно меньшим метаморфизмом и дислоцированностью. Они образуют основание чехла платформенных областей. На Русской плите в рифее местами широко развиты основные вулканиты, а в венде преобладают песчаники, гравелиты, алевролиты и глины. На Сибирской платформе верхний протерозой представлен практически неметаморфизованными песчано-глинистыми и карбонатными породами. На Урале разрез верхнего протерозоя изучен наиболее детально. Нижний рифей сложен глинистыми сланцами, кварцитовидными песчаниками, а также карбонатными породами. В среднем рифее наряду с терригенными и карбонатными породами распространены основные и кислые вулканические породы. Верхний рифей сложен разнообразными терригенными породами, известняками и доломитами. В самых верхах рифея присутствуют основные эффузивы и тиллитоподобные конгломераты. Венд сложен песчаниками, алевролитами и аргиллитами флишоидного строения. В складчатых областях по обрамлению Сибирской платформы верхний протерозой имеет близкое строение.

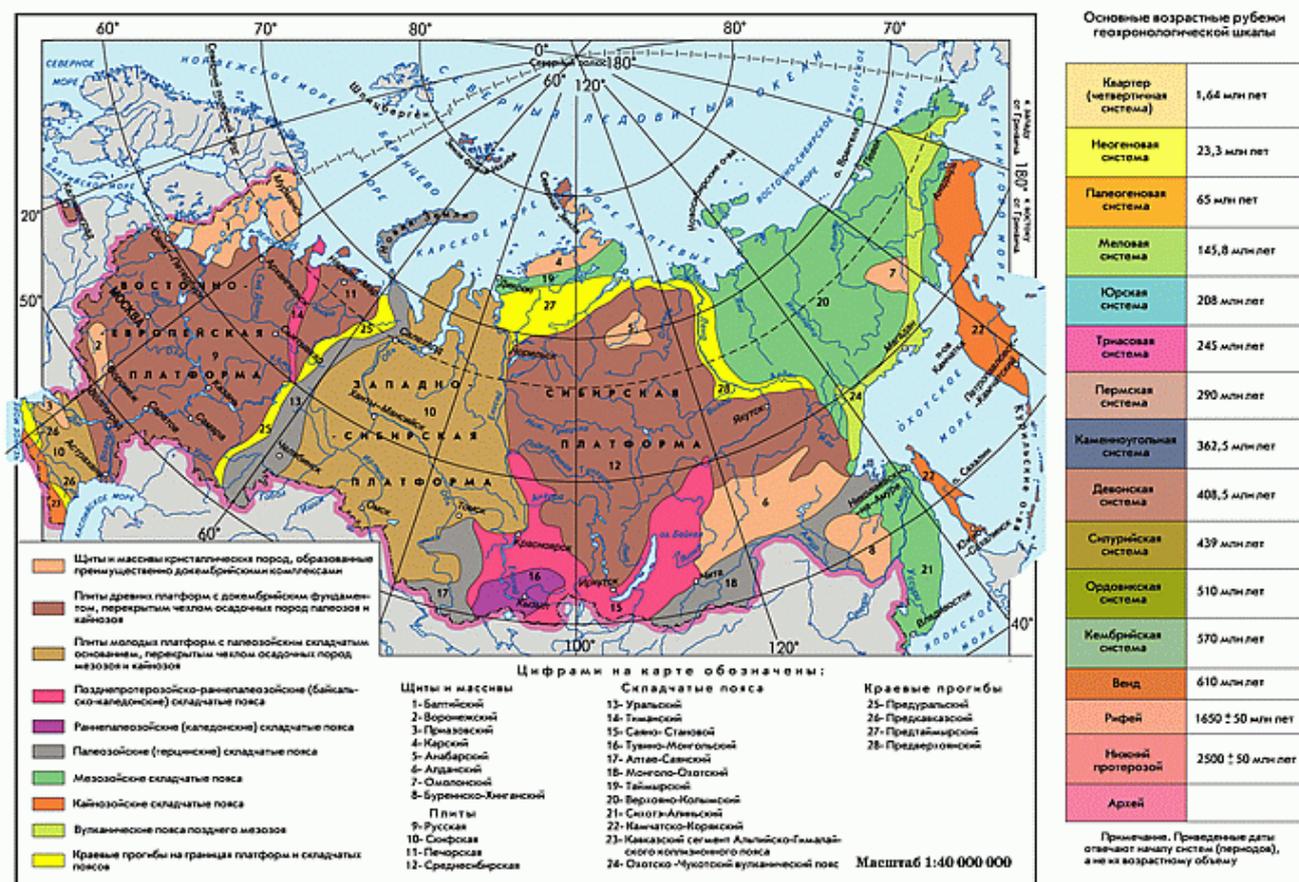
Палеозой. В составе палеозоя выделяются кембрийская, ордовикская, силурийская, девонская, каменноугольная и пермская системы.

На Русской плите в кембрийской системе развиты характерные «синие глины», сменяющиеся алевролитами и мелкозернистыми песчаниками. На Сибирской платформе в нижнем и среднем кембрии распространены доломиты с пластами ангидритов и каменной соли. На востоке они фациально замещаются битуминозными карбонатными породами с прослоями горючих сланцев, а также с рифовыми телами водорослевых известняков. Верхний кембрий образован красноцветными песчано-глинистыми породами, местами карбонатами. В складчатых областях кембрий отличается разнообразием состава, большой мощностью и высокой дислоцированностью. На Урале в нижнем кембрии

распространены основные и кислые вулканиты, а также песчаники и алевролиты с рифогенными известняками. Средний кембрий выпадает из разреза. Верхний кембрий образован конгломератами, глауконитовыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами с кремнистыми сланцами и известняками в виде отдельных прослоев.

Ордовикская система на Русской плите сложена известняками, доломитами, а также карбонатными глинами с желваками фосфоритов и горючими сланцами. На Сибирской платформе в нижнем ордовике развиты разнообразные карбонатные породы. Средний ордовик сложен известковистыми песчаниками с прослоями ракушняковых известняков, иногда с фосфоритами. В верхнем ордовике развиты песчаники и аргиллиты с прослоями алевролитов. На Урале нижний ордовик представлен филлитовидными сланцами, кварцитовидными песчаниками, гравелитами и конгломератами с прослоями известняков и местами с основными вулканитами. Средний и верхний ордовик сложены в нижней части преимущественно терригенными породами, а в верхней – известняками и доломитами с прослоями мергелей, аргиллитов и алевролитов, восточнее преобладают базальты, кремнистые туффиты и туфы.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЛАСТИ



Силурийская система на Русской плите сложена известняками, доломитами, мергелями и аргиллитами. На Сибирской платформе в нижнем силуре распространены органогенные глинистые известняки с прослоями мергелей, доломитов и аргиллитов. В верхнем силуре проявлены красноцветные породы, включающие доломиты, мергели, глины и гипсы. На Западном Урале в силуре развиты доломиты и известняки, местами глинистые сланцы. Восточнее они сменяются вулканогенными породами, в том числе базальтами, альбитофирами, кремнистыми туффитами. В пределах аккреционного пояса на северо-востоке России отложения силура разнообразны по составу. В верхнем силуре развиты карбонатные породы: в центре и на востоке Урала появляются красноцветные

породы и конгломераты. На крайнем востоке страны (Корякский автономный округ) преобладают базальты и яшмы с известняками в верхней части разреза.

Девонская система на Русской плите существенно различается по строению в ее различных частях. На западе в основании девона развиты известняки, доломиты, мергели и мелкогалечные конгломераты. В среднем девоне появляется каменная соль совместно с красноцветными терригенными породами. Верхняя часть разреза отличается развитием глин и мергелей с пластами доломитов, ангидритов и каменной соли. В центральной части плиты возрастает объем терригенных пород. На востоке плиты совместно с красноцветными породами широко распространены битуминозные известняки и сланцы, выделяющиеся в качестве доманиковой формации. На Сибирской платформе девон в ее северо-западной части сложен эвапоритами, карбонатными и глинистыми отложениями, в восточной части – вулканогенно-осадочными породами с пластами каменной соли и эвапоритов. В отдельных районах на юге платформы развиты грубообломочные красноцветные толщи с покровами базальтов. На западе Урала в нижнем девоне преобладают известняки, наряду с песчаниками, алевролитами и аргиллитами. В среднем девоне также распространены известняки с примесью песчаников, алевролитов, глинистых и кремнистых сланцев. Верхний девон начинается песчано-глинистой толщей. Выше залегают известняки с пластами мергелей, доломитов и битуминозных сланцев. В восточных районах Урала в нижнем и среднем девоне развиты вулканогенные породы основного и кислого состава, сопровождаемые яшмами, глинистыми сланцами, песчаниками и известняками. Местами в девонских отложениях Урала отмечены бокситы. В Верхоянско - Чукотской складчатой системе девон представлен преимущественно известняками, глинистыми сланцами и алевролитами. Существенные отличия имеет разрез Колымо-Омолонского массива, где в девоне получили распространение вулканогенные породы, в том числе риолиты и дациты, сопровождаемые туфами. В более южных областях аккреционного пояса на северо-востоке России распространены преимущественно терригенные породы, местами достигающие большой мощности.

Каменноугольная система на Русской плите образована в основном известняками. Только на юго-западном ограничении Московской синеклизы на поверхность выходят глины, алевролиты и пески с залежами угля. На Сибирской платформе в нижней части карбона распространены преимущественно известняки, а выше песчаники и алевролиты. На западе Урала карбон образован преимущественно известняками, иногда с пластами доломитов и кремнистых пород, тогда как только в верхнем карбоне преобладают терригенные породы с массивными телами рифовых известняков. На востоке Урала распространены флишоидные толщи, а местами развиты вулканиты среднего и основного состава. В отдельных районах развиты терригенные угленосные толщи. Преимущественно терригенные породы участвуют в строении складчатого пояса на северо-востоке России. В южных областях этого пояса распространены глинистые и кремнистые сланцы, часто сопровождаемые вулканитами среднего и основного состава.

Пермская система на Русской плите в нижней части представлена известняками, сменяющимися вверх по разрезу эвапоритами, местами с каменной солью. В верхней перми на востоке плиты возникли песчано-глинистые красноцветные отложения. В более западных районах распространены пестрые по составу отложения, включающие песчаники, алевролиты, глины, мергели, известняки и доломиты. В верхней части разреза среди терригенных пород присутствуют пестроцветные мергели и красноцветные глины. На Сибирской платформе пермь сложена преимущественно терригенными породами, местами с пластами каменных углей, а также с прослоями глинистых известняков. В складчатых системах Дальнего Востока в перми наряду с терригенными породами развиты кремнистые сланцы и известняки, а также вулканогенные породы различного состава.

Мезозой. В составе мезозоя выделяются отложения триасовой, юрской и меловой систем.

Триасовая система на Русской плите сложена в нижней части песчаниками, когломератами, глинами и мергелями. В верхней части разреза преобладают пестроцветные глины с пластами бурого угля и каолиновыми песками. На Сибирской платформе триасовыми породами сформирована Тунгусская синеклиза. Здесь в триасе образовались лавы и туфы базальтов большой мощности, относимые к трапповой формации. В Верхоянской складчатой системе развиты песчаники, алевролиты и аргиллиты большой мощности. В пределах аккреционного пояса на Дальнем Востоке проявлены известняки, кремнистые породы, вулканогенные породы среднего состава.

Юрская система на Русской плите представлена в нижней части песчано-глинистыми породами. В средней части разреза, наряду с глинами, песчаниками и мергелями появляются известняки и бурые угли. В верхней юре преобладают глины, песчаники и мергели, во многих районах с желваками фосфоритов, иногда с горючими сланцами. На Сибирской платформе юрские отложения заполняют отдельные впадины. В Лено-Анабарской впадине развиты мощные толщи конгломератов, песчаников, алевролитов и аргиллитов. На крайнем юге платформы во впадинах залегают терригенные отложения с пластами углей. В складчатых системах Дальнего Востока в юре преобладают терригенные породы, сопровождаемые кремнистыми сланцами и вулканитами среднего и кислого состава.

Меловая система на Русской плите сложена терригенными и породами с желваками фосфоритов и глауконитом. Верхняя часть разреза отличается появлением известняков, а также мергелей и писчего мела, опок и трепелов, местами с обильными конкрециями кремней. На Сибирской платформе широко распространены различные терригенные породы, в отдельных районах содержащие пласты углей и лигнитов. В складчатых системах Дальнего Востока распространены преимущественно терригенные породы большой мощности, иногда с кремнистыми сланцами и вулканитами, а также с пластами углей. В мелу на Дальнем Востоке образовались протяженные вулканические пояса на активных окраинах континента. В пределах Охотско-Чукотского и Сихотэ-Алинского поясов развиты вулканогенные породы различного состава. На Сахалине и Камчатке мел сложен терригенными породами большой мощности, наряду с кремнистыми породами и вулканитами.

Кайнозой. Палеогеновая система на Русской плите сложена опоками, песчаниками и алевролитами, в отдельных районах мергелями и фосфоритоносными песками. На Западно-Сибирской плите палеоген образован опоками, диатомитами, аргиллитами, песками. Местами встречаются прослой железных и марганцевых руд. В отдельных районах присутствуют линзы бурых углей и лигнитов. На Дальнем Востоке отдельные впадины выполнены терригенными толщами большой мощности. В вулканогенных поясах они сопровождаются базальтами. На Камчатке развиты андезиты и риолиты.

Неогеновая система на Русской плите сложена песками и глинами миоцена, а выше - известняками плиоцена. На Западно-Сибирской плите неоген представлен преимущественно глинами. На Дальнем Востоке в неогене распространены галечники, пески и глины. Существенная роль принадлежит вулканическим породам, особенно распространенным на Камчатке и Курильских островах.

Четвертичная система (квартер) проявлена практически повсеместно, но мощность отложений редко превышает первые десятки метров. Значительная роль принадлежит валунным суглинкам - следам древних покровных оледенений.

Интрузивные образования различного возраста и состава широко распространены на щитах и в складчатых поясах. Наиболее древние архейские комплексы на щитах представлены ортоамфиболитами и другими ультраосновными и основными породами. Более молодые гранитоиды архея слагают комплексы с возрастом 3,2–2,6 млрд лет. Крупные массивы образуют щелочные граниты и сиениты протерозоя с радиологическим возрастом 2,6–1,9 млрд лет. В краевой части Балтийского щита распространены граниты рапакиви с возрастом 1,7–1,6 млрд лет. В северной части щита выделяются интрузии

щелочных сиенитов каменноугольного возраста — 290 млн лет. В Тунгусской синеклизе наряду с вулканитами широко распространены пластовые интрузии — силлы долеритов. В вулканических поясах Дальнего Востока развиты крупные интрузии гранитоидов, образующие совместно с вулканитами вулканоплутонические комплексы.

В последние десятилетия проведены большие работы по изучению прилегающих акваторий, включавшие морские геофизические работы и бурение скважин. Они были направлены на поиски месторождений углеводородов на шельфе, что привело к открытию ряда уникальных месторождений. В результате стало возможным показать строение акваторий на геологической карте, хотя в восточных морях российского сектора Арктики карта остается во многом схематичной. Из-за недостаточной изученности пришлось в некоторых местах показать нерасчлененные отложения. Морские бассейны выполнены осадочными породами мезозоя и кайнозоя большой мощности с отдельными выходами палеозоя и гранитоидов разного возраста на поднятиях.

В Баренцевоморском бассейне на докембрийском основании развит чехол осадочных пород с выходами триаса и юры вдоль его бортов, а в центре — с широким распространением верхнего мела — палеоцена. Под дном Карского моря прослеживается продолжение Западно-Сибирской плиты с чехлом мела и палеогена. В морских бассейнах восточного сектора Арктики значительные части акватории перекрыты неогеновыми осадками. В срединно-океаническом хребте Гаккеля и около островов Де-Лонга развиты вулканиты. Вблизи островов прослеживаются продолжения выходов пород мезозоя и палеозоя.

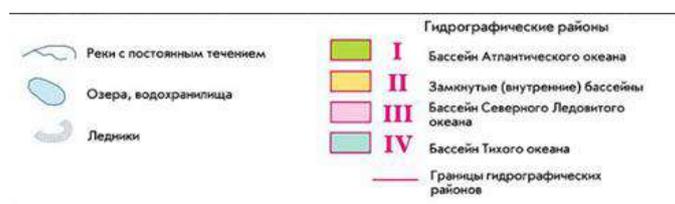
В Беринговом, Охотском и Японском морях из-под сплошного чехла неогеновых отложений местами выступают более древние осадочные породы, вулканиты и гранитоиды, образующие реликты микроконтинентов.

5.4. Гидрографические условия

Воды суши



Бассейны океанов, морей	Количество рек	Протяженность (км)
Атлантический океан		
Бассейны:		
Балтийского моря	53585	140171
Азово-Черноморский	23754	112988
Северный Ледовитый океан		
Бассейны морей:		
Белого	109534	373898
Баренцева	61348	2400103
Карского	475187	2278219
Лаптевых	421786	1641381
Восточно-Сибирского	483672	997980
Чукотского	41830	84215
Острова Северного Ледовитого океана	35764	99680
Тихий океан		
Бассейны морей:		
Берингова	172140	400939
Озотского	437541	1151781
Японского	55024	110009
острова Тихого океана	21136	66706
Бессточные области		
Бассейн Каспийского моря	170188	675536



По территории России протекает свыше 2,5 миллионов рек. Подавляющее большинство из них (94,9 %) имеют длину 25 км и менее. Число средних рек, длиной от 101 до 500 км, составляет 2833 (0,1 %), число больших — 214 (0,008 %).

Реки России принадлежат к бассейнам трех океанов: Северного Ледовитого, Тихого и Атлантического. Кроме того, часть рек впадает во внутренние, не связанные с Мировым океаном, моря и озера.

К бассейну Северного Ледовитого океана, его окраинным морям (Баренцеву, Белому, Карскому, Лаптевых, Восточно-Сибирскому и Чукотскому), относится более половины территории России (65 %). Основную, центральную, часть этого бассейна, занимают главнейшие артерии страны — реки Обь, Енисей и Лена, между которыми расположены бассейны рек Таз, Пур, Пясины, Хатанга и др. К западной части бассейна Северного Ледовитого океана относятся бассейны рек Печора, Северная Двина и Онега, к восточной — бассейны рек Яна, Индигирка, Колыма и др.

Бассейну Тихого океана принадлежит около 19 % территории России. Речной сток поступает в окраинные моря Тихого океана — Берингово, Охотское и Японское. В северной части бассейна протекают реки Анадырь и Камчатка, в южной — Амур. Реки средней части бассейна Тихого океана представляют собой короткие водотоки с небольшими площадями бассейнов.

К бассейну Атлантического океана относится около 5 % площади России, сюда входит речная сеть, принадлежащая бассейнам Балтийского, Черного и Азовского морей. Наиболее крупными реками Балтийского бассейна являются Нева, Нарва, Западная Двина, Неман; бассейна Черного моря — река Днепр; бассейна Азовского моря — реки Дон, Кубань.

Площадь Каспийской бессточной области составляет 11 % территории России. К ней относятся такие крупные реки, как Волга, Урал, Терек.

Водораздел между бассейнами Северного Ледовитого и Тихого океанов проходит по Чукотскому хребту, Анадырскому плоскогорью, горным хребтам: Колымскому, Джугджур, Становому и Яблоновому. Водораздел бессточного Каспийского бассейна образуют горные системы Саяны и Алтай, а Атлантического океана — Уральские горы, Северные Увалы и возвышенность Маанселькя.

Водораздел между бассейном Атлантического океана и Каспийским бассейном проходит по Валдайской, Среднерусской, Приволжской и Ставропольской возвышенностям, по Главному Кавказскому хребту.

На территории России реки распределены неравномерно. На пустынных пространствах Прикаспия местами рек нет совсем, а в горах Кавказа, горных системах Алтая и Восточной Сибири их очень много.

Особенность строения речной сети России заключается в преимущественно меридиональном направлении течения большинства крупных рек. Средняя густота речной сети Российской Федерации, являющаяся показателем обводнения территории, равна $0,49 \text{ км на } 1 \text{ км}^2$.

Большинство рек несут свои воды в Северный Ледовитый (64 %) и Тихий океаны (27 %). В Азово-Черноморском (1 %) и Каспийском бассейнах (7 %) насчитывается всего 193942 реки. На бассейн Балтийского моря приходится менее 2 % количества всех рек России.

Пять крупнейших рек России имеют водосборную площадь, превышающую 1000 тыс. км². Прежде всего это река Обь, собирающая воду с обширного бассейна площадью 2990 тыс. км². Площади водосбора рек Енисей, Лена и Амур составляют соответственно 2580, 2490 и 1855 тыс. км². Волга — первая по величине река Европы — среди российских рек занимает лишь пятое место по площади бассейна (1360 тыс. км²).

Самая большая по протяженности — река Обь (с Иртышом), длина которой, если (за исток принять реку Иртыш) составляет 5570 км. Длина рек Лена, Енисей и Амур превышает 4000 км.

Реки Волга, Колыма, Урал и Оленёк имеют протяженность более 2000 км.

По водоносности первое место среди рек России занимает Енисей со средним годовым расходом воды 19870 м³/с и среднегодовым годовым стоком 630 км³.

Обь, имеющая самую большую площадь водосбора, по водоносности уступает не только Енисею, но и Лене: средний годовой расход воды реки Лена составляет 16300 м³/с, а Оби — 12600 м³/с. Относительно низкая удельная водоносность реки Обь объясняется

тем, что в южной части ее бассейна находятся обширные внутренние бессточные районы и территории с малым поверхностным стоком.

Среди крупнейших по стоку рек мира Енисей, Лена, Обь, Амур и Волга занимают соответственно пятое, седьмое, двенадцатое, четырнадцатое и пятнадцатое места.

В настоящее время на территории России насчитывается около 60 крупных (с расходом более 100 м³/с) земляных каналов, проложенных в различных геологических и климатических условиях. Многие из них являются каналами комплексного назначения. Накоплен большой опыт строительства и проектирования каналов на юге России, на Урале, в Западной Сибири. Самыми крупными каналами на территории России являются: Волго-Каспийский, Беломорско-Балтийский, им. Москвы, Волго-Донской сухопутный, Большой Ставропольский, Терско-Кумский, Невинномысский.

Распределение озер по регионам России

Регион	Количество озер	Площадь зеркала (км ²)	Озерность (%)
Кольский полуостров	107 146	8 195	6,3
Карелия и Северо-запад Европейской части России	82 503	50 107	5,4
Север Европейской части России	232 419	13 756	1,4
Центр Европейской части России	35 836	17 329	0,3
Среднее и Южное Приуралье	6 778	4 182	0,1
Юг Европейской части России	26 459	20 947	0,6
Прикаспийская низменность	11 305	3 864	0,9
Западно-Сибирская низменность	788 042	87 754	4,2
Алтай и Кузнецкий бассейн	17 151	8 743	0,4
Западный и Восточный Саяны	14 307	7 227	0,3
Забайкалье	47 135	35 647	0,4
Средняя Сибирь	319 872	28 108	0,9
Северо-Сибирская низменность	318 849	38 487	3,9
Северо-Восточная Сибирь	595 118	67 863	2,1
Дальний Восток	63 088	9 758	0,6
Полуостров Камчатка	40 857	2 772	1,1
Острова Северного Ледовитого и Тихого океанов	41 132	3 517	1,3
Всего по России	2 747 997	408 856	2,4

На территории России насчитывается более 2,7 миллионов озер с суммарной площадью водной поверхности 408 856 км². Среди них только 19 озер имеют площадь зеркала, превышающую 1000 км². Суммарная площадь зеркала этих озер составляет 108 065 км².

Большинство озер (98 %) — небольшие (площадь зеркала менее 1 км²) и мелководные (глубина 1–1,5 м). Почти все запасы озерных вод сосредоточены в нескольких крупных водоемах. Так, объем озера Байкал, составляющий 23 тыс. км³, в 5 раз превышает суммарный годовой сток всех рек России.

По территории России озера распространены крайне неравномерно. В одних районах они встречаются довольно редко, зато в других занимают значительную часть поверхности — иногда до 10–50 % общей площади района. В пределах России выделяют десять озерных районов.

В *Северо-Западном районе* наряду с многочисленными малыми и средними озерами находятся такие крупные, как Ладожское, Онежское, Белое, Ильмень, Чудское, Псковское, Выгозеро, Сегозеро, Ковдозеро, Пяозеро, Имандра. Большинство озер имеют ледниковое происхождение. Широко распространены и тектонические озера. К этому типу относятся многие озера Карелии и Кольского полуострова. В местах неглубокого залегания легкорастворимых горных пород находятся карстовые озера. *Азово-Черноморский район* характеризуется многочисленной группой своеобразных озер, расположенных вдоль побережья. Их происхождение связано с деятельностью моря, в основном они представляют собой лиманы (Ейский, Бейсугский и др.). Большинство озер *Прикаспийского района*, охватывающего Прикаспийскую низменность, питается за счет разлива степных рек во время весенних половодий. Типичными являются временные водоемы, но имеются и большие озера — Эльтон, Баскунчак, Челкар, Сарпинские озера и др. В *Западно-Сибирском районе*, включающем степную и лесостепную зоны Западно-Сибирской низменности, насчитывается несколько десятков тысяч озер. Как правило, они небольшие и представляют собой плоские блюдцеобразные западины суффозионного

происхождения. Озера *Алтайского района* развиты преимущественно в каровых котловинах, отличаются округлыми очертаниями и небольшими размерами. Самые крупные из них — Телецкое и Марка-Куль. Большинство озер Забайкальского района представляют собой останцы исчезнувших более крупных водоемов — Зун-Торей, Барун-Торей и др. В *Нижнеамурском районе*, охватывающем низменность, сопровождающую нижнее течение реки Амур, находится много больших по площади, но мелководных, озер (Орель, Чукчагирское, Кизи и др.). *Якутский озерный район* расположен на территории Лено-Виллюйской низменности и Лено-Амгинекского водораздела. Здесь насчитывается несколько десятков тысяч малых озер термокарстового происхождения. *Приполярноморский район* включает в себя изобилующую озерами тундровую зону побережья Северного Ледовитого океана. Происхождение озер преимущественно термокарстовое. Большинство озер *Камчатского района* относятся к вулканическим и расположено в кратерах и кальдерах потухших вулканов. Несмотря на малые размеры, они отличаются значительными глубинами. Самые большие из озер — Курильское и Кроноцкое. Встречаются озера другого происхождения — лагунного типа (например, озеро Нерпичье в устье реки Камчатка).

Гидрохимия рек



Сток растворенных веществ по бассейнам морей

Бассейн	Ионный сток (тыс. т /год)						
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ + K ⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Σ _и
Балтийское море	624	201	223	1110	403	364	2 925
Азовское море	2 663	481	1 394	3640	3 387	1 427	12 992
Каспийское море	12 908	2 392	4 394	16 665	15 637	4 660	56 656
Белое море	3 480	786	386	4 810	3 750	541	13 753
Баренцево море	1 230	233	550	2 300	760	588	5 661
Карское море	19 270	4 120	6 040	32 400	8 260	6 930	77 020
Море Лаптевых	9 532	2 667	9 562	17 043	10 397	11 513	60 714
Восточно-Сибирское море	1 069	536	266	2 760	770	141	5 542
Охотское море	2 250	493	572	4 160	871	767	9 113
Всего по России	53 026	11 909	23 387	84 888	44 235	26 931	244 376

В распределении минерализации речной воды на территории страны существует общая тенденция к увеличению минерализации воды на большей части Европейской территории с севера на юг и с запада на восток, а на Азиатской территории — с севера на юг с максимальной минерализацией речной воды в южной части Западной Сибири и Южного Приуралья. Это связано с большей увлажненностью водосборов на севере,

преобладанием там менее минерализующих воду почв (тундровых, болотных, лесных), наличием обширных районов вечной мерзлоты. К югу сухость климата возрастает, подзолистые почвы сменяются чернозёмными и каштановыми, что приводит к существенному росту минерализации речных вод.

Воды большинства рек принадлежат к *гидрокарбонатному классу*. По составу катионов они относятся почти исключительно к группе кальция. Из вод гидрокарбонатного класса наибольшее распространение имеют воды малой минерализации. Они занимают большую часть севера Европейской территории и большую часть Азиатской территории страны. Значительно меньшую площадь занимают воды средней минерализации, которые распространены в зонах лесов и лесостепей в средней полосе Европейской части России. Еще меньшая площадь занята бассейнами рек с водами повышенной минерализации. Они распространены преимущественно на юге Европейской части России в зонах лесостепей и степей. Реки дренируют типичные и тучные чернозёмы, залегающие на плотных карбонатных породах с многочисленными вкраплениями солодей. Гидрокарбонатные воды с минерализацией свыше 1000 мг/л в природе встречаются крайне редко.

Сток растворенных веществ основных рек

Река-пункт	Площадь водосбора (км ²)	Ионный сток (числитель — тыс. т/год, знаменатель — т/км ² в год)							Средняя годовая минерализация воды (мг/л)
		Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	S _в	
Дон — станция Раздорская	378 000	1990	337	1190	2530	2630	1280	9957	36,7
		5,27	0,72	3,14	6,7	6,97	3,39	26,4	
Кубань — Переволоцкий узел	61 530	673	144	204	1110	757	147	3035	276,4
		10,9	2,34	3,32	18,1	12,3	2,39	49,4	
Волга — с. Дубовка	1 350 000	12300	2280	4230	16000	15300	4240	54400	211,0
		9,1	1,69	3,13	11,8	11,3	3,14	40,2	
Ока — г. Калуга	54 900	485	93,3	39,4	866	254	37	1770	189,0
		8,83	1,7	0,71	15,8	4,62	0,67	32,3	
Кама — г. Пермь	168 000	2540	327	969	2220	3420	1550	11000	209,4
		15,1	1,95	5,82	13,2	20,3	9,22	65,6	
Кама — г. Чистополь	513 000	5590	1010	2060	5060	5970	2200	21900	213,0
		10,9	1,97	4,02	9,87	11,6	4,29	42,6	
Северная Двина — с. Усть-Пинега	350 000	3480	786	386	4810	3750	541	13800	129,0
		9,95	2,25	1,11	13,8	10,7	1,55	39,4	
Печора — д. Усть-Цильма	259 000	1230	233	550	2300	760	586	5660	55,7
		4,75	0,9	2,12	8,9	2,93	2,26	21,8	
Обь — г. Салехард	2 450 000	9070	2010	1240	16600	3030	1830	33800	85,3
		3,7	0,82	0,51	6,77	1,24	0,75	13,8	
Иртыш — г. Омск	303 000	688	132	255	121	405	223	1820	61,3
		2,27	0,44	0,84	0,4	1,34	0,74	6,02	
Тобол — г. Курган	136 000	79	39	134	133	173	159	717	466,2
		0,58	0,29	0,99	0,98	1,27	1,17	5,27	
Енисей — г. Игарка	2 472 000	10200	2110	4800	15800	5230	5100	43200	91,7
		4,13	0,86	1,94	6,4	2,12	2,07	17,5	
Ангара — с. Буреть	644 000	1390	258	372	2717	465	192	5394	67,6
		2,16	0,4	0,58	4,22	0,79	0,3	8,4	
Лена — с. Кюсюр	2 420 000	9343	2570	9473	16550	10376	11513	59824	117,7
		3,86	1,06	3,9	6,83	4,3	4,77	24,7	
Колыма — г. Среднеколымск	361 400	812	459	18	2020	335	20,7	3660	52,3
		2,25	1,27	0,04	5,59	0,93	0,06	10,1	
Амур — г. Хабаровск	1 620 000	2250	493	572	4160	871	767	9110	37,9
		1,39	0,302	0,35	2,57	0,54	0,47	5,64	

Реки с водой, относящейся к *сульфатному классу*, сравнительно малочисленны, но превосходят по величине минерализации воды гидрокарбонатного класса. В них, как правило, преобладает кальций. Однако есть реки сульфатного класса, которые относятся к группе натрия.

Реки, воды которых относятся к *хлоридному классу*, встречаются почти также редко, как и реки, в водах которых преобладают сульфаты. Площадь, занимаемая бассейнами таких рек, составляет меньше 10 % от площади бассейнов всех рек и простирается от нижнего течения Волги до верховьев Оби. Воды хлоридного класса отличаются высокой минерализацией — от 500 до 1000 мг/л и более.

Природная зональность ионного состава речной воды связана не только с действием климатических условий настоящего времени, но и в значительной степени подготовлена климатом прошлого.

Масса растворенных веществ, выносимых мировым речным стоком, почти на порядок меньше стока взвешенных наносов (твердого стока) и определяется в 2,5–5,5 млрд т. Средний глобальный модуль ионного стока равен 20,7 т/км², что соответствует слою химической денудации в 0,008 мм. В аридных ландшафтах речные воды сильно минерализованы, но в силу слабого развития речного стока вынос ионов невелик. В гумидных ландшафтах, напротив, речные воды обильны, но слабо минерализованы. Поэтому зональные различия ионного стока относительно невелики. Для тундры, тайги и пустыни типичны близкие значения модуля ионного стока (как правило, не выше 10–15 т/км² в год). В зонах широколиственных лесов и лесостепи модуль ионного стока достигает 20–30 т/км² в год. Наиболее интенсивной химической денудации подвергаются горные карстовые ландшафты (в карстовых ландшафтах Большого Кавказа слой выноса достигает 0,2–0,3 мм).

Расчет ионного стока выполнен прямым методом (делением ионного стока на площадь бассейна реки). Поэтому показатель ионного стока для замыкающего створа большой реки, пересекающей несколько географических зон, отражает условия, свойственные не отдельным зонам, а суммирует многообразие условий для всей водосборной площади.

Наибольшее количество органических веществ выносятся реками в северные и восточные моря из таежно-лесных и горно-таежных регионов.

В изменении химического состава и минерализации речных вод наблюдается определенная закономерность, отражающая последовательную смену ландшафтных зон с севера на юг. Наличие на севере страны почвенного покрова, представленного преимущественно почвами зон тундры, лесотундры и тайги, и грунтовых вод, относящихся к зоне пресных с небольшой минерализацией и существенной концентрацией органических веществ, обуславливает формирование маломинерализованных, в основном гидрокарбонатных, вод. Южнее, в соответствии с изменением климатических условий (усилением континентальности климата), состава и свойств грунтовых вод (от пресных и слабозасоленных до засоленных хлоридных) и почвенного покрова (от почв таежной лесной зоны к почвам лесостепной, степной зон и далее к наиболее засоленным почвам полупустынь и пустынь) происходит постепенное формирование более минерализованных поверхностных вод со сложным химическим составом.

В период наибольших расходов, когда химический состав воды в значительной степени определяется химическим составом воды почвенно-поверхностного происхождения, формируются воды менее минерализованные с преобладанием гидрокарбонатных ионов. В этот период количество рек с минимальной минерализацией значительно больше, чем в период наименьших расходов.

В период наименьших расходов, когда питание рек происходит в основном за счет вод грунтового происхождения, резко возрастает минерализация поверхностных вод; при этом увеличивается количество рек с водой сульфатного, хлоридного и смешанного классов.

Водные ресурсы

ЗАПАСЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ



Россия — одна из наиболее обеспеченных водными ресурсами стран — располагает более чем 20 % мировых запасов пресных поверхностных и подземных вод. Среднегодовые ресурсы речного стока страны составляют 4270 км³/год (10% мирового речного стока), или 30 тыс. м³/год (78 м³/сут.) на одного жителя (второе место в мире после Бразилии). Прогнозные эксплуатационные запасы подземных вод составляют свыше 360 м³ в год. Располагая столь значительными водными ресурсами и используя не более 3% речного стока, Россия в целом ряде регионов испытывает острый дефицит воды, обусловленный неравномерным их распределением по территории (8% ресурсов — в Европейской части России, где сосредоточено 80% промышленности и населения), а также низким качеством вод.

В количественном отношении водные ресурсы России слагаются из статических (вековых) и возобновляемых запасов. Первые считаются неизменными и постоянными в течение длительного времени; возобновляемые водные ресурсы оцениваются объемом годового стока рек.

Суммарные водные ресурсы России

Ресурсы	Средний многолетний объем (возобновление, км ³ /год)	Статический запас (км ³)
Речной сток	4270	—
Озера	532	26600
Болота	1000	3000
Ледники	110	39890
Подземные воды	787	28000
Почвенная влага	3500	—

Территория России омывается водами 13 морей. Общая площадь морской акватории, подпадающей под юрисдикцию России, составляет порядка 7 млн.км². При этом 60% суммарного стока рек поступает в окраинные моря Северного Ледовитого океана.

Ресурсы речного стока. Из поверхностных вод в социально-экономическом развитии страны приоритет принадлежит речному стоку. Объем местных водных ресурсов речного стока на территории России составляет в среднем $4043 \text{ км}^3/\text{год}$ (второе место в мире после Бразилии), что составляет $237 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$ на 1 км^2 территории и $27\text{--}28 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$ на одного жителя. Сток из сопредельных территорий равен $227 \text{ км}^3/\text{год}$.

Запасы воды в озерах. Воду озер относят к статическим запасам ввиду замедленного водообмена. По характеру взаимодействия с реками встречаются озера проточные и бессточные. Первые имеют преимущественное распространение в гумидной зоне, вторые — в аридной, где испарение с водной поверхности намного превышает количество выпадающих атмосферных осадков.

В России насчитывается более 2,7 млн. пресных и соленых озер. Основная часть ресурсов пресных вод сосредоточена в крупных озерах: Байкале, Ладожском, Онежском, Чудском, Псковском и др. Всего в 12 наиболее крупных озерах содержится свыше $24,3 \text{ тыс. км}^3$ пресных вод. Более 90% озер представляют собой мелководные водоемы, статические запасы воды которых оцениваются в $2,2\text{--}2,4 \text{ тыс. км}^3$, и, таким образом, суммарные запасы воды в озерах России достигают (без учета Каспийского моря) $26,5\text{--}26,7 \text{ тыс. км}^3$. Каспийское море — наибольший по площади замкнутый солоноватый водоем, имеющий статус международного.

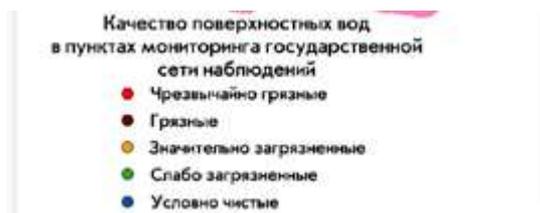
Болота и заболоченные участки занимают не менее 8 % территории России. Болотные массивы, в основном, расположены на северо-западе и севере Европейской части страны, а также в северных районах Западной Сибири. Их площади колеблются от нескольких гектаров до десятков квадратных километров. Болота занимают порядка 1,4 млн км^2 и аккумулируют огромные массы воды. В болотах сосредоточено около 3000 км^3 статических запасов природных вод. В питании болот участвуют сток с водосборной площади и атмосферные осадки, выпадающие непосредственно на заболоченную территорию. Суммарный среднеголетний объем приходной составляющей оценивается в 1500 км^3 ; около $1000 \text{ км}^3/\text{год}$ расходуется на сток, питающий реки, озера, подземные горизонты (естественные ресурсы), и $500 \text{ км}^3/\text{год}$ — на испарение с водной поверхности и транспирацию растений.

Основная масса ледников и снежников сосредоточена на арктических островах и в горных районах. Самые большие по площади горные ледники расположены на Кавказе, Камчатке, Алтае, в северной и северо-восточной частях Сибири. Арктические ледники занимают площадь примерно 55 тыс. км^2 .

Гидрологическая роль ледников заключается в перераспределении стока атмосферных осадков внутри года и сглаживании колебаний годовой водности рек. Для водохозяйственной практики России особый интерес представляют ледники и снежники горных районов, определяющие водность горных рек.

Россия обладает значительными гидроэнергетическими ресурсами. Однако их использование, особенно на равнинных территориях, часто связано с негативными экологическими последствиями: затоплением, потерей ценных сельскохозяйственных земель, эрозией берегов, ущербом для рыбного хозяйства и др.

Качество поверхностных вод



Качество воды определяется ее физическими, химическими и биологическими характеристиками, от которых зависит пригодность воды для того или иного вида ее использования. Химическое загрязнение природных вод, в первую очередь, зависит от количества и состава сточных вод промышленных предприятий и коммунального хозяйства, сбрасываемых в водные объекты. Значительная часть загрязняющих веществ поступает в водные объекты также в результате их смыва талыми и дождевыми водами с территорий населенных пунктов, промплощадок, сельскохозяйственных полей, животноводческих ферм. Низкое качество воды может быть вызвано и естественными факторами (геологические условия, питание рек болотными водами с большим содержанием органики и т.п.).

Из всех видов поступления загрязняющих веществ в водные объекты, количественной оценке поддаются лишь регистрируемые сбросы сточных вод. На карте фоном показан годовой сброс растворенных загрязняющих веществ в составе сточных вод (в условных тоннах), приходящийся на 1 кв. км территории соответствующего

водохозяйственного участка, каковым чаще всего являются водосбор средней по размеру реки или отдельные части бассейна крупной реки, иногда – водосбор озера. Условные тонны определяются с учетом вредности (опасности) отдельных загрязняющих веществ путем введения весового коэффициента для каждого вещества, который численно равен обратной величине предельно допустимой концентрации этого вещества. Наиболее распространенные загрязняющие вещества с большими весовыми коэффициентами (100–1000) – медь, фенолы, нитриты и др. Хлориды и сульфаты, образующие наряду с органикой основную массу веществ, содержащихся в сточных водах, отличаются наиболее низкими весовыми коэффициентами (0,3–0,5).

Наибольшим поступлением массы растворенных веществ в составе сточных вод характеризуются водохозяйственные участки, в пределах которых расположено несколько городов со значительным объемом сточных вод. Аналогичный результат получается при сравнительно небольшом объеме сточных вод, но с загрязняющими веществами, отличающимися большими весовыми коэффициентами. Малой интенсивностью поступления в водные объекты загрязняющих веществ в составе сточных вод отличается, в основном, север Сибири и Дальнего Востока, за исключением участка, в пределах которого расположен г. Норильск.

Основным критерием качеством воды в реках и водоемах является осредненная кратность превышения предельно допустимой концентрации основных загрязняющих веществ их фактическим содержанием в воде, определяемым на Государственной сети наблюдения управлениями по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Росгидромета.

На водных объектах, не имеющих пунктов стационарного наблюдения за качеством воды, оно определено по аналогии с водными объектами, на которых ведутся такие наблюдения, или на основании экспертной оценки влияния на качество воды комплекса факторов, прежде всего, наличия источников загрязнения природных вод, а также разбавляющей способности водных объектов.

"Чрезвычайно грязные" воды отмечаются в основном в малых реках с низкой разбавляющей способностью. При сбросе в них даже сравнительно небольшого объема сточных вод среднегодовая концентрация отдельных загрязняющих веществ может превышать предельно допустимую концентрацию в 30–50, а иногда более чем в 100 раз. Данный класс присущ некоторым рекам среднего размера (например, Чусовая), в которую сбрасываются сточные воды с большим содержанием наиболее опасных загрязняющих веществ.

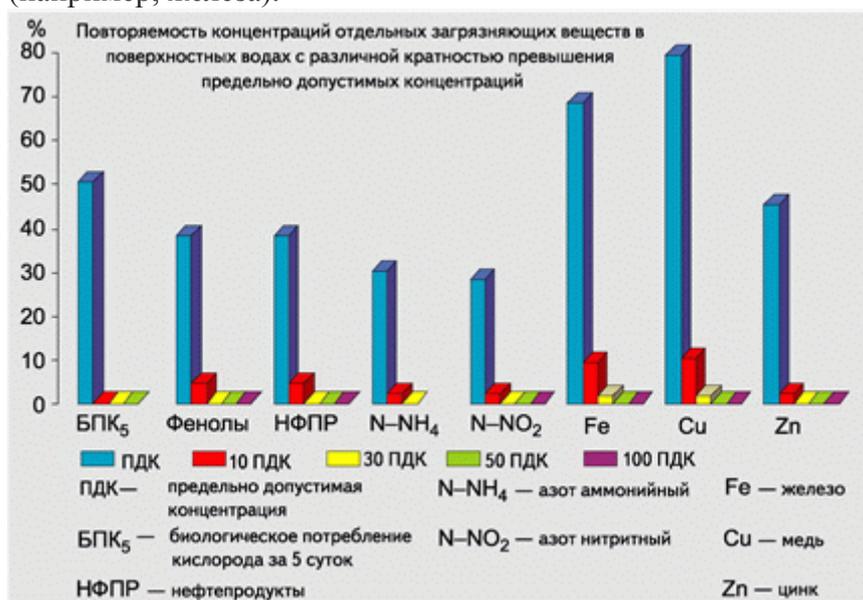
К классу "грязных" относятся водные объекты со среднегодовыми концентрациями отдельных загрязняющих веществ до 10–25 предельно допустимой концентрации. Такая ситуация может наблюдаться как на малых, так и на крупных реках или отдельных их участках. Загрязнение некоторых крупных рек (например, Иртыш) связано с судоходством.

"Значительно загрязненные" водные объекты характеризуются среднегодовыми концентрациями загрязняющих веществ до 7–10 предельно допустимой концентрации. Они типичны для многих водных объектов, расположенных в наиболее экономически развитых районах Европейской части России и Урала. Загрязнение рек Западной Сибири связано, в основном, с добычей нефти и газа, реки Колыма – с золотодобывающей промышленностью, рек Подкаменная Тунгуска и Нижняя Тунгуска — со смывом загрязняющих веществ с территорий береговых хозяйственных объектов. Источником загрязнения рек, протекающих в залесенной местности, может служить сплав леса, особенно молевой.

В "слабо загрязненных" водных объектах среднегодовые концентрации отдельных загрязняющих веществ в 2–6 раз превышают предельно допустимую концентрацию, а в "условно чистых" – это может наблюдаться лишь в короткие периоды времени.

Водные объекты “слабо загрязненных” и “условно чистых” рек преобладают на севере Европейской части России, Восточной Сибири и Дальнего Востока.

Несмотря на то, что объемы сброса загрязненных сточных вод в целом по России в 2000-е гг., по сравнению с началом 1990-х гг., уменьшились на 20–25%, улучшения качества воды не наблюдается, а нередко отмечается даже его ухудшение. Это объясняется рядом причин, в том числе значительным накоплением загрязняющих веществ в донных отложениях рек и водоемов, а также, в почвах и грунтах их бассейнов, снижением эффективности работы очистных сооружений, участвовавшими случаями аварийного загрязнения природных вод. Отчасти ухудшение показателей качества воды связано с ужесточением предельно допустимой концентрации для некоторых веществ (например, железа).



Среди загрязняющих веществ, содержащихся в поверхностных водах, наиболее часто (в 50–80% проб) значения предельно допустимой концентрации превышает содержание меди (Cu) и железа (Fe), а также значение биологического потребления кислорода, характеризующее содержание легкорастворимых органических веществ. 10-кратное превышение предельно допустимой концентрации более, чем в 10% проб отмечено для тех же веществ. Для отдельных регионов России характерно наличие в водных объектах специфических загрязняющих веществ: лигнина, лигносульфанатов, сульфидов, сероводорода, хлорорганических пестицидов, метанола, соединений ртути. Некоторые загрязняющие вещества переходят из водной среды в донные отложения и могут служить источником вторичного загрязнения вод.

Моря, омывающие территорию России

Территория России омывается водами 12 морей и одного моря-озера. Они принадлежат к бассейнам трех океанов — Атлантического (Балтийское, Черное и Азовское), Северного Ледовитого (Белое, Баренцево, Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское и Чукотское) и Тихого (Берингово, Охотское и Японское). К области внутреннего стока относится Каспийское море-озеро.

Суммарная площадь морской акватории России самая большая в мире и составляет около 8,6 млн км² (2,4% площади Мирового океана), около 3,9 млн км² составляет шельф, 4,7 млн км² — глубоководные области.

Протяженность береговой линии российских морей составляет 60 985 км, в т. ч. побережья морей Северного Ледовитого океана 39 940, Тихого океана — 17 740, Балтийского моря — 660, Азовского и Черного — 1185, Каспийского моря — 1460 км.

Общие сведения о морях, омывающих территорию России

Моря	Площадь поверхности воды (тыс. км ²)	Объем (тыс. км ³)	Средняя глубина (м)	Наибольшая глубина (м)	Соленость верхнего слоя (‰)	Наибольшая величина приливов (м)
Атлантический океан						
Балтийское	419	21	51	470	2–10	0,7
Черное	422	555	1315	2210	14–18	0,1
Азовское	39	0,29	7	15	12–14	0,1
Северный Ледовитый океан						
Баренцево	1424	316	222	513	32–35	6,1
Восточно-Сибирское	913	49	54	915	20–32	0,25
Карское	883	98	111	596	10–34	0,8
Лаптевых	662	353	533	3534	20–30	0,5
Чукотское	595	42	71	1256	24–32	1,5
Белое	90	6	67	351	23–30	10
Тихий океан						
Берингово	2315	3796	1640	5500	28–35	8,3
Охотское	1603	1316	821	3521	25–33	13,2
Японское	1062	1631	1536	3720	33,5–34,7	3
Область внутреннего стока						
Каспийское	396	78	–	1025	1–2	–

Разнообразно геологическое строение морей. Крайние моря на севере страны располагаются, в основном, в пределах платформенных областей на шельфе, крайние дальневосточные моря занимают переходную зону от континента к океану, их котловины находятся между подводными окраинами материка и островными дугами.

В арктическом поясе располагаются почти все российские моря Северного Ледовитого океана, за исключением юго-западной части Баренцева и Белого морей, которые относятся к субарктическому поясу.

В умеренном поясе располагаются Балтийское и Азовское моря и северо-западная часть Черного моря, остальная акватория Черного моря относится к субтропическому поясу. На границе умеренного и субтропического поясов находится Каспийское море.

Российские моря обладают огромным ресурсным потенциалом. Велики запасы биологических ресурсов, особенно в Баренцевом и Охотском морях. В конце XX в. на шельфах арктических, дальневосточных морей и на севере Каспийского моря обнаружены значительные запасы углеводородного сырья, в Арктике разведаны новые месторождения твердых полезных ископаемых. Огромны энергетические ресурсы, такие, как энергия приливов, волнения, ветровая, термическая.

Большинство морей России находится под мощным антропогенным воздействием. Наиболее ярко негативные последствия этого воздействия на морские экосистемы проявляются в морях, омывающих берега Европейской части России, а также в прибрежных частях Японского моря. В арктических морях экологическая ситуация остается в целом относительно стабильной.

Все моря имеют важное транспортное значение.

5.5. Почвенные условия

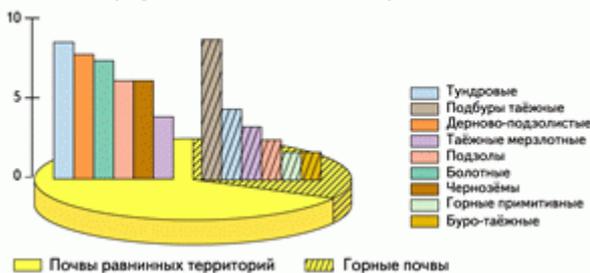
Почвы



Масштаб 1:15 000 000

Почва — особое природное тело, многофазная биокосная система, выполняющая важнейшие общепланетарные функции и вместе с тем являющаяся основным средством сельскохозяйственного производства.

Преобладающие почвы Российской Федерации
(в процентах от общей площади)



Методологической основой настоящей карты служит идея генетической географии почв, базирующаяся на сравнительно-географическом методе, разработанном еще В.В. Докучаевым, и прочно утвердившаяся в российской почвенно-картографической школе.

Разнообразие почв России чрезвычайно велико: от арктических почв островов Северного Ледовитого океана до бурых полупустынных почв Прикаспия и субтропических желтозёмов предгорий Кавказа. Арктические и тундровые почвы занимают 13% общей земельной площади России. Преобладающими в почвенном покрове являются таёжно-лесные почвы: подзолы (включая глеевые) — 8,9%, таёжные мерзлотные

и глее-мерзлотные — 8,1%, подбуры — 6,0%, буро-таёжные — 3%, палевые мерзлотные — 2,8%, глееподзолистые и подзолистые — 2,4%, дерново-подзолистые — 8,2%, подзолисто-болотные и болотные — 8,5%. Меньшие площади занимают серые лесные почвы — 3,3%, бурозёмы — 1,8%, чернозёмы и лугово-чернозёмные почвы — 7,2%, каштановые и бурые полупустынные почвы и их комплексы с солонцами — 1,9%. На горные почвы, не имеющие аналогов равнинным, приходится 2,5%.

В распространении почв отчетливо выражены глобальные биоклиматические закономерности: горизонтальная (широтная) и вертикальная зональности, вызванные, главным образом, изменением гидротермических условий с широтой местности на равнинах и с высотой — в горах, а также фациальность, связанная с изменением увлажнения и континентальности климата по мере удаления от океанических окраин в глубь континента. Влияние биоклиматических факторов существенно видоизменяется в зависимости от особенностей рельефа, почвообразующих пород и геологической истории территории. Взаимно налагаясь, биоклиматические, литолого-геоморфологические и историко-геологические закономерности определяют сложную картину почвенного покрова России.

Горизонтальная (широтная) зональность особенно хорошо выражена на внутриконтинентальных равнинах. В легенде карты широтная зональность подчеркивается группировкой почв по географическим поясам (полярный, бореальный, суббореальный, субтропический).

Широтно-зональный спектр почв на Восточно-Европейской равнине представлен почвами от тундровых до бурых полупустынных. На севере Русской равнины в условиях холодного гумидного климата и почти повсеместного распространения многолетней мерзлоты на суглинистых породах формируются тундровые глеевые почвы, а на лучше дренированных песках и мелкоземисто-щебнистых отложениях — тундровые подбуры. Тундровые глеевые почвы имеют на поверхности перегнойный или торфянистый горизонт, под которым залегает минеральная оглеенная толща, подстилаемая льдистой мерзлотой. Подбуры не оглеены, в их профиле оторфованная подстилка сменяется иллювиально-алюмо-железисто-гумусовым минеральным горизонтом. С мерзлотой связаны различные криогенные процессы (морозное пучение, перемешивание почвенной массы, образование пятен и трещин), которые обуславливают главную общую особенность почвенного покрова тундры — комплексность. Преобладают пятнисто-бугорковатые комплексы тундровых глеевых почв с тундрово-болотными и почвами пятен и крупно- и пло-скобугристые болотные комплексы.

В подзоне северной тайги на суглинистых породах под темнохвойными мохово-кустарничковыми лесами распространены глееподзолистые почвы в наиболее дренированных условиях рельефа (вершины увалов, приречные склоны) в сочетании с торфянисто- и торфяно-подзолисто-глеевыми и торфяными почвами преимущественно верховых болот. В глееподзолистых почвах под грубогумусовой подстилкой лежит осветленный подзолистый горизонт с признаками поверхностного оглеения. Профиль имеет элювиально-иллювиальную дифференциацию по распределению ила и полуторных оксидов. На песчаных отложениях под сосновыми лесами формируются сочетания подзолов иллювиально-железистых и иллювиально-гумусовых с подзолами глеевыми и торфяными болотными почвами.

В средней тайге на суглинистых отложениях в дренированных позициях глееподзолистые почвы замещаются типичными подзолистыми почвами, отличающимися от первых отсутствием оглеения в элювиальном горизонте. На двучленных отложениях (маломощные пески и супеси, подстилаемые суглинками) на контакте пород в связи с застоем верховодки в подзолистых почвах появляются признаки элювиального оглеения. Комбинации почв на песках в целом аналогичны северной тайге, но в подзолах уменьшается потечность гумуса и увеличивается мощность профиля.

В почвенном покрове зоны южной тайги на суглинистых равнинах господствуют дерново-подзолистые почвы в сочетании с торфяно- и дерново-подзолисто-глеевыми и перегнойно-торфянисто-глеевыми почвами переходных и низинных болот. Дерново-подзолистые почвы в отличие от подзолистых имеют под подстилкой гумусово-аккумулятивный горизонт. На песках формируются дерново-подзолы ил-лювиально-железистые в сочетании с подзолами глеевыми и болотными почвами.

Южнее, в почвенном покрове зоны широколиственных лесов на глинистых и суглинистых отложениях доминируют серые лесные почвы. Они отличаются от дерново-подзолистых менее выраженной элювиально-иллювиальной дифференциацией профиля и усилением процесса гумусовой аккумуляции. Болотные массивы редки и представлены преимущественно перегнойно-торфянисто-глеевыми почвами низинных болот. По песчаным языкам аллювиалы-ю-зандровых равнин в зону проникают дерново-подзолы иллювиально-железистые.

В лесостепи почвенный покров представлен оподзоленными, выщелоченными и типичными чернозёмами, образующими сочетания с лугово-чернозёмными и луговыми почвами преимущественно отрицательных элементов рельефа. Лишь на плохо дренированной Окско-Донской низменности лугово-чернозёмные почвы занимают плоские водораздельные пространства, они часто солонцеваты и образуют комплексы с солодами по западинам. Чернозёмы типичные имеют гумусовый горизонт мощностью до 80—100 см, непосредственно под которым залегает аккумулятивно-карбонатный горизонт с мицелярными формами карбонатов. Минеральная масса стабильна, перераспределения по профилю ила и полуторных оксидов не происходит. Чернозёмы оподзоленные и выщелоченные тяготеют к северной лесостепи и отличаются слабой элювиально-иллювиальной дифференциацией профиля и понижением уровня залегания карбонатного горизонта.

На суглинистых и глинистых равнинах степной зоны господствуют обыкновенные и южные чернозёмы, имеющие гумусовый горизонт мощностью 40—80 см, карбонатные новообразования представлены белоглазкой. В Предкавказье на Азово-Кубанской равнине распространены чернозёмы обыкновенные и южные мицелярно-карбонатные. Они отличаются большой мощностью гумусового горизонта (до 120 см и более), карбонаты появляются с поверхности. В зоне сухой степи почвенный покров представлен темно-каштановыми и каштановыми почвами, в том числе солонцеватыми в комплексах с солонца-ми.

В полупустыне Прикаспийской низменности почвенный покров комплексный. Комплексы чрезвычайно разнообразны по составу компонентов и их соотношению и образованы светло-каштановыми, бурыми пустынно-степными солонцеватыми почвами, солонцами с участием лугово-каштановых почв.

На Западно-Сибирской равнине так же, как и на Восточно-Европейской, отчетливо выражена широтная зональность почв. Широтный ряд почв начинается арктотундровыми и тундровыми глеевыми почвами, образующими пучинно-бугорковатые и трещинно-полигональные комплексы с тундрово-болотными и болотными почвами пятен и заканчивается каштановыми почвами. Однако большая континентальность климата, низкая теплообеспеченность, а главным образом, плоский рельеф, многократная слоистость почвообразующих пород, затрудняющая дренаж, и преобладание в течение длительного времени тектонических опусканий определили специфические особенности географии почв Западно-Сибирской низменной равнины: обилие болот, резкую контрастность почвенного покрова узких приречных дренированных территорий и заболоченных обширных междуречий, повышенный гидроморфизм почв, наличие в них реликтовых признаков.

В подзонах северной и средней тайги огромные пространства плоских водоразделов занимают торфяные почвы верховых и переходных болот, образующие

плоско-бугристые и грядово-мочажинные комплексы. В лучших условиях дренажа на суглинистых отложениях здесь распространены глеезёмы, в профиле которых под подстилкой находится минеральная оглеенная толща, и подзолистые глубоко-глееватые и глеевые почвы. В почвенном покрове южной тайги, кроме болотных почв, распространены дерново-подзолистые почвы, часто со вторым гумусовым горизонтом, дерново-подзолисто-глеевые и своеобразные дерново-глеевые почвы. К пескам в северной и средней тайге приурочены подзолы, в южной тайге — дерново-подзолы иллювиально-железистые.

Большой пестротой отличается почвенный покров лесостепной и степной зон. Наряду со *слабой* дренированностью важным фактором неоднородности почвенного покрова здесь становится наличие засоленных почвообразующих пород. На плоских междуречьях с близко залегающими часто минерализованными грунтовыми водами господствуют лугово-чернозёмные и луговые солонцеватые почвы, солонцы и солоды по западинам. В лесостепи на дренированных приречных полосах и более приподнятых частях равнины распространены серые лесные, часто глееватые и осолоделые почвы и выщелоченные чернозёмы, а в степи — чернозёмы обыкновенные и южные, которые отличаются от европейских меньшей мощностью гумусового горизонта и языковатостью его нижней границы.

К востоку от Енисея в пределах Средней и Восточной Сибири в условиях экстроконтинентального, относительно сухого и холодного климата и распространения многолетней мерзлоты формируется фация мерзлотных почв. В Средней Сибири широтная зональность затушевывается, и почвенный покров становится мозаичным, а почвы — нередко щебнистыми благодаря возвышенному, глубоко расчленённому рельефу, господству среди почвообразующих пород маломощных элюво-делювиальных разнообразных плотных пород, многие из которых богаты основаниями. В почвообразовании велико значение криогенеза. Все это определило формирование широкого спектра автономных почв.

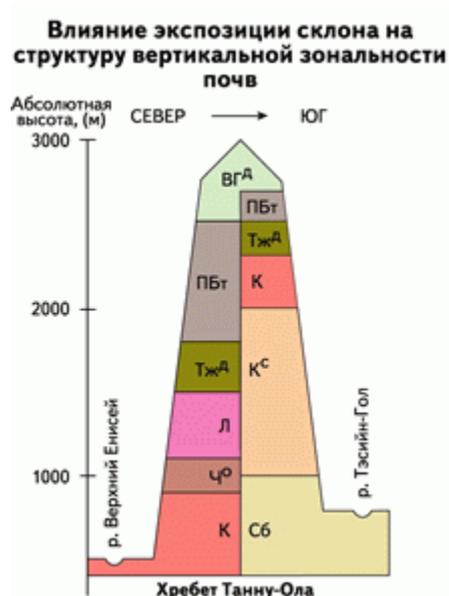
Арктические почвы островов сменяются на севере Средней Сибири трещинно-полигональными и пучинно-бугорковатыми комплексами арктотундровых, тундровых глеевых, тундрово-болотных почв, почв пятен и мерзлотных трещин.

В северной и средней тайге на суглинистых и глинистых породах при близком залегании многолетней мерзлоты господствуют таежные мерзлотные и глее-мерзлотные почвы, в которых под торфянистой или гумусово-перегнойной подстилкой лежит монотонная переувлажнённая минеральная толща с признаками криогенного перемешивания. На щебнистых продуктах выветривания основных пород формируются подбуры, а южнее — буро-таежные почвы со слабо дифференцированным бурым профилем; на бедных песчаниках они сменяются подзолами. К карбонатным породам приурочены перегнойно-карбонатные почвы на севере (Анабарское плато) и дерново-карбонатные — на юге. Последние в зоне южной тайги сочетаются с господствующими здесь дерново-подзолистыми почвами, среди которых встречаются серые лесные почвы островных лесостепей.

Маломощность и щебнистость почв характерны и для Восточной Сибири, но здесь господствуют горные массивы, и наиболее яркое выражение получает закон вертикальной зональности. Особо выделяется почвенный покров Центральноякутской равнины, в пределах которой распространены палевые мерзлотные, в том числе осолоделые почвы, солоды, а в термокарстовых западинах (аласах) — лугово-чернозёмные почвы, местами солонцеватые и солончаковатые. Палевые почвы формируются под травяно-брусничной листовенничной тайгой. Они имеют слабо дифференцированный профиль: под гумусовым горизонтом лежит метаморфический горизонт буровато-палевой окраски благодаря образованию в процессе внутрипочвенного выветривания железистых пленок на поверхности минеральных зерен, ниже переходящий в аккумулятивно-карбонатный горизонт. Причинами своеобразия почвенного покрова и развития процессов засоления в

таёжно-лесной зоне являются сухость и резкая континентальность климата, засоленность некоторых почвообразующих пород, наличие мерзлоты и котловинный рельеф, способствующие континентальному соленакоплению.

На равнинах Дальнего Востока с континентальным муссонным климатом в бореальном поясе на глинистых и суглинистых отложениях под лиственничными травяно-кустарничковыми лесами распространены буро-таёжные почвы. В суббореальном поясе под широколиственными лесами они замещаются бурозёмами. В условиях слаборасчлененного рельефа на породах тяжелого гранулометрического состава, способствующих поверхностному переувлажнению, формируются подбелы — почвы с резко дифференцированным профилем и обилием железисто-марганцевых конкреций в элювиальном отбеленном горизонте. К депрессиям рельефа приурочены торфянисто-перегнойно-глеевые почвы переходных болот. Под остепненными лугами на Зейско-Буреинской равнине развиты своеобразные лугово-чернозёмовидные почвы «амурских прерий». Их характерные черты: тёмный гумусовый горизонт значительной мощности, содержащий железистые конкреции, отсутствие карбонатов и признаки глееватости в профиле.



Своеобразие почвенного покрова полуострова Камчатка и Курильских островов определяется воздействием вулканических извержений. Периодическое выпадение вулканических пеплов приводит к погребению ранее сформированных почв. В результате образуются слоистые полигенетические пеплово-вулканические почвы, состоящие из нескольких наложенных друг на друга элементарных профилей. Свойства почвообразующих пород обуславливают их специфические особенности: высокую пористость, обилие аллофана, аморфных форм оксидов железа и алюминия, высокую гидрофильность, несмотря на легкий гранулометрический состав.

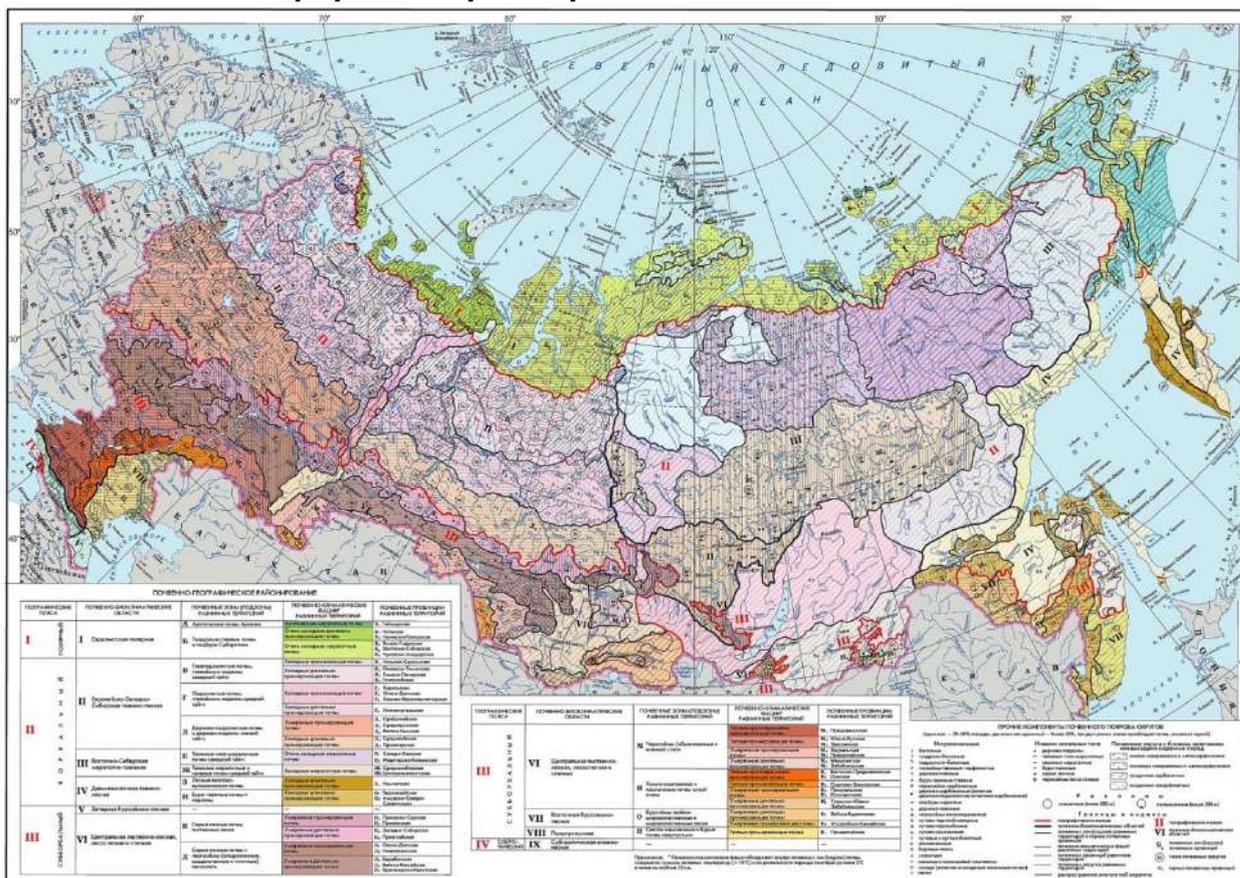
Около 1/3 территории Российской Федерации приходится на горные ландшафты. Общей особенностью горных почв является маломощность, щебнистость профилей и их постоянное омолаживание, вызываемое процессами денудации. В почвенном покрове гор выражен закон вертикальной зональности (поясности). Структура вертикальной зональности, или последовательная смена вертикальных почвенных зон с высотой, чрезвычайно сложна и разнообразна и зависит от широтного положения горной страны и от близости или удаленности ее по отношению к океану (континентальная, экстраконтинентальная или океаническая фации). Кроме того, имеют значение высота гор,

экспозиция склонов и их положение по отношению к преобладающему движению воздушных масс, несущих осадки.

Типы структур вертикальной зональности почв

Абсолютная высота, м	ПОЛЯРНЫЙ ПОЯС	БОРЕАЛЬНЫЙ ПОЯС			СУББОРЕАЛЬНЫЙ ПОЯС		
		континентальная фация	экстраконтинентальная фация	океаническая фация	континентальная фация	экстраконтинентальная фация	океаническая фация
4000						Глг	
3000						Глс	
2000			Кр Глр ПБт			Бр	
1000	Кр Глр ПБт	ПБт Глг Бж П	Кр Глр ПБт ПБ ^{СТ} ПБ Тж Пл	ПБт ПБ ^{СТ} По ПБ Бж	ПБт Глг Бж Тж ^а Л Ц ^а	Кч	ПБт ПБ ^{СТ} По ПБ Бж ^а Бр
0	Горы Бырранга	Средний Урал	Верхоянский хребет	Северный Сихотэ-Алинь	Южный Урал	Восточный Кавказ	Южный Сихотэ-Алинь

Почвенно-географическое районирование



Масштаб 1:15 000 000

Почвенно-био-климатические области	Горные почвенные провинции	Преобладающие типы структур вертикальной поясности*
I	 Арктических островов	ледники → Кр → Ар
	 Полярно-Уральская	Кр, Г ^{ПР} → ПБт
	 Таймырская	
	 Чукотская	
	 Коряжско-Тайгоноская	Кр, Г ^{ПР} → ПБт → ПБ ^{СТ}
II	 Хибинская	ПБт → По
	 Северо-Уральская	Кр, Г ^{ПР} → ПБт → Пг, По
	 Средне-Уральская	ПБт → Глг → Бж → П → П ^А
III	 Анабаро-Путоранская	Кр → ПБт → ПБ → Тж
	 Верхоянская	Кр, Г ^{ПР} → ПБт → ПБ ^{СТ} → ПБ, Тж → Пл
	 Колымская	Кр, Г ^{ПР} → ПБт → ПБ ^{СТ} → ПБ, Тж
	 Приенисейская	ПБт → ПБ, По, Тж, Бж
	 Прибайкальская	Кр, Г ^{ПР} → ПБт → ПБ ^{СТ} → ПБ, По, Тж
	 Приалданская	
	 Восточно-Саянская	Г ^{ПР} , ВГА → ПБт → ПБ, По → П ^А
	 Забайкальская	По → ПБ → Тж ^А , П ^А → Л → Ч ^{МК}
IV	 Камчатская	Кр → ПБт → ПБ ^{СТ} → В
	 Охотская	Кр, Г ^{ПР} → ПБт → ПБ ^{СТ} → По
	 Сихотэ-Алинско-Сахалинская	ПБт → ПБ ^{СТ} → По → Бж ^{МГ} , Бж
	 Буренская	Кр, Г ^{ПР} → ПБт → ПБ ^{СТ} → По, ПБ → Бж
V	 Северо-Кавказская	Глг → Бр → Л → Ч ^{МК}
VI	 Южно-Уральская	ПБт → Глг → Бж → Бр → Л → Чв
	 Алтайско-Саянская	Кр, Г ^{ПР} → ПБт → Глг → Тж ^А → Глч → Л → Чв
	 Южно-Саянская	Г ^{ПР} , ВГА → ПБт → Глг, Глс → ПБ, По → Тж ^А → Ч ^О → К
	 Южно-Алтайская	Кр, Г ^{ПР} , ВГА → ПБт → Глг, Глс → К
VII	 Южно-Сихотэ-Алинская	ПБт → ПБ ^{СТ} → ПБ, По → Бж ^{МГ} , Бж → Бр
VIII	 Восточно-Кавказская	Глг → Глс → Бр → Кч
IX	 Западно-Закавказская	Глг → Бр → Ж

* — Расшифровку индексов почв см. в легенде к почвенной карте

Цель почвенно-географического районирования — выделение территорий однотипных по структуре почвенного покрова, сочетанию факторов почвообразования и возможностям хозяйственного использования почв.

В соответствии с представлением о почвенном покрове как сложноорганизованной природной системе, обладающей структурно-соподчиненным типом строения, в почвенно-географическом районировании принята многоступенчатая система таксономических единиц. На карте почвенно-географического районирования выделены следующие соподчиненные таксономические единицы:

- географический пояс;
- почвенно-биоклиматическая область;
- почвенная зона (подзона);
- почвенно-климатическая фация;
- почвенная провинция;
- почвенный округ;
- горная почвенная провинция.

Выделение высших таксономических единиц (включая провинцию) проводится на основе особенностей почвенного покрова, обусловленных преимущественно влиянием биоклиматических условий почвообразования. В обособлении округов ведущую роль играют литолого-геоморфологические факторы, которые определяют топографию почв, формируя определенные типы мезоструктур почвенного покрова.

Географический пояс представляет собой совокупность почвенных зон и горных почвенных провинций, объединенных сходством радиационных и термических условий и сходным характером влияния их на почвообразование, выветривание и развитие растительности.

Почвенно-биоклиматическая область понимается как совокупность почвенных зон и горных почвенных провинций, объединённых в пределах пояса не только сходством радиационных и термических условий, но и сходством условий увлажнения и континентальности климата и вызванных ими особенностей почвообразования, выветривания и развития растительности.

Почвенная зона (подзона) — ареал зонального почвенного типа (подтипа) и сопутствующих ему интразональных почв.

Почвенно-климатическая фация выделяется внутри почвенной зоны (подзоны) и объединяет почвы со сходным температурным режимом.

Почвенная провинция — часть почвенно-климатической фации, отличающаяся специфическими особенностями почв и условий почвообразования, связанными либо с различиями в увлажнении и континентальности (в широтных отрезках зон), либо с различиями в температурах (в меридиональных отрезках почвенных зон).

Почвенный округ — часть почвенной провинции, характеризующаяся определенным типом почвенных комбинаций, обусловленных особенностями рельефа и почвообразующих пород. В округе чередуются несколько типов мезоструктур почвенного покрова, связанных с крупными морфоструктурами рельефа, следствием чего является единство истории развития почвенного покрова округа.

Горная почвенная провинция — горная страна или её часть в пределах почвенно-биоклиматической области, характеризующаяся однотипной структурой вертикальной поясности, обусловленной особенностями горного макроклимата и её общей орографии.

Полярный пояс охватывает крайний север России и занимает 14% общей площади. Ввиду слабой изученности территория пояса рассматривается как одна Евразийская полярная почвенно-биоклиматическая область. Для нее характерны суровые климатические условия, безлесье, распространение многолетней мерзлоты и разнообразных криогенных явлений. В области выделяются две зоны: арктических почв Арктики и тундровых глеевых почв и подбуров Субарктики. Характерная черта структуры почвенного покрова — комплексность почв. В арктической зоне господствуют трещинно-полигональные и каменно-многоугольные комплексы. К океаническим провинциям тундровой зоны тяготеют пучинно-бугорковатые комплексы, а к континентальным — трещинно-полигональные. Повсеместно широко распространены полигонально-валиковые и крупно- и плоскобугристые болотные комплексы.

Бореальный пояс занимает 66% территории страны. Это пояс с умеренно-холодным преимущественно гумидным климатом, господством таежной лесной растительности. Он разделяется на три почвенно-биоклиматические области.

Европейско-Западно-Сибирская таежно-лесная область охватывает Русскую и Западно-Сибирскую равнины и, в связи с отчетливо выраженной широтной зональностью, распадается на подзону глееподзолистых почв, глеезёмов и подзолов северной тайги, подзону подзолистых почв, глеезёмов и подзолов средней тайги и зону дерново-подзолистых почв южной тайги. Изменения почвенного покрова с запада на восток в подзонах северной и средней тайги, выражающиеся в ослаблении оподзоливания и нарастании заболоченности, лежат в основе выделения почвенных провинций. На западе, на Кольском полуострове и в Карелии господствуют альфегумусовые подзолы и болотные почвы, восточнее на Русской равнине увеличивается роль глееподзолистых, подзолистых, болотно-подзолистых и болотных почв, а в Западной Сибири вследствие слабого дренажа местности доминируют торфяные почвы верховых и переходных болот, образующие плоско-бугристые и грядово-мочажинные комплексы, и таежные глеезёмы. В южнотаежной зоне провинциальные различия заключаются в увеличении в дерново-подзолистых почвах с запада на восток содержания гумуса в верхнем горизонте, уменьшении его мощности, широком участии в почвенном покрове Западной Сибири дерново-подзолистых почв со вторым гумусовым горизонтом, появлении признаков оглеения в дерново-подзолистых почвах Приангарья, благодаря образованию верховодки

на длительно сохраняющемся слое сезонного промерзания. Отчетливо меняется и термический режим почв провинций.

Восточно-Сибирская мерзлотно-таежная область расположена к востоку от Енисея в пределах Средней и Восточной Сибири. Особенности области — экстраконтинентальный, относительно сухой, холодный климат, распространение многолетней мерзлоты, преобладание горного рельефа, значительная роль в почвообразовании разнообразных коренных пород, многие из которых богаты основаниями. Природная растительность представлена светлохвойной лиственничной тайгой. На равнинной территории области выделяется две подзоны. Подзона таежных глее-мерзлотных почв северной тайги охватывает Анабарское плато и озерно-аллювиальные равнины в низовьях Лены, Индигирки и Колымы. В почвенном покрове преобладают таежные глее-мерзлотные и мерзлотные болотные почвы. На склонах Анабарского плато, сложенного карбонатными породами, господствуют перегнойно-карбонатные почвы.

Среднетаежная подзона таежных мерзлотных и палевых почв занимает Средне-Сибирское плоскогорье и Центральнаякутскую равнину, которым соответствуют одноименные провинции. Обе они относятся к фации холодных мерзлотных почв. В дифференциации почвенного покрова Среднесибирской провинции, помимо зонального фактора, велика роль литологического разнообразия почвообразующих пород. На суглинистых породах развиты таежные мерзлотные почвы в сочетании с мерзлотными болотными почвами понижений, на элювии и элюво-делювии основных пород — подбуры охристые и буро-таежные почвы, на более бедных кислых мелкоземисто-каменистых породах и песках — подзолы.

Чрезвычайно своеобразен почвенный покров Центральнаякутской провинции. В наиболее пониженной ее части на озерно-аллювиальной равнине он образован сочетаниями, состоящими из палевых и палевых осолоделых почв на основных поверхностях рельефа и черноземно-луговых, местами солонцеватых и солончаковатых, луговых и лугово-болотных почв аласов. Окружающие депрессию эрозионные возвышенные равнины характеризуются господством палевых почв и дерново-карбонатных почв в местах выхода коренных карбонатных пород.

Дальневосточная таежно-лесная область вытянута вдоль побережья Охотского моря. Она включает также полуостров Камчатка, остров Сахалин и северные Курильские острова. В области преобладает муссонный климат с суровой зимой и холодным влажным летом, благоприятствующий формированию фации холодных длительно промерзающих почв. Область разделяется на две зоны. Зона лесных пеплово-вулканических почв занимает полуостров Камчатка и северные Курилы. Структура почвенного покрова образована преимущественно сочетаниями и мозаиками вулканических почв с лугово-дерновыми, перегнойно-глеевыми и торфяными. Зона буро-таежных почв и подзолов охватывает бассейн реки Зея (Верхнезейская провинция), низовья реки Амур и северную часть острова Сахалин (Амурско-Северо-Сахалинская провинция). В почвенном покрове суглинистых равнин преобладают буро-таежные почвы в сочетании с буро-таежными глеевыми. На мелкоземисто-щебнистых и легких породах формируются подзолы.

Суббореальный пояс занимает 20% площади России и разделяется на четыре почвенно-биоклиматические области.

К Западной буроземно-лесной области относятся только горные территории Северо-Западного Кавказа.

Центральная лиственнично-лесная, лесостепная и степная область занимает обширные пространства в центре Евразии. Область характеризуется умеренно-континентальным климатом, степень континентальности которого нарастает с запада на восток, и преимущественно недостаточным увлажнением. Естественная растительность была представлена (широко)лиственными лесами и степями, изменяющимися по мере

увеличения засушливости климата от луговых до сухих типчаково-полынных. В области выделяются четыре зоны.

Лиственный-лесная зона серых лесных почв тянется узкой полосой по северной окраине области. По мере продвижения с запада на восток в серых лесных почвах повышается гумусированность, уменьшается мощность гумусового горизонта, улучшается сохранность в профиле второго гумусового горизонта, изменяется термический режим от умеренных промерзающих до умеренных длительно промерзающих. Соответственно зона разделяется на четыре провинции. В почвенном покрове провинций Русской равнины господствуют серые лесные почвы, образующие сочетания с серыми лесными глеевыми почвами. На песчаных массивах аллювиально-зандровых равнин они сменяются дерново-подзолами. Своеобразен почвенный покров Западно-Сибирской провинции, где вследствие плохой дренированности территории и присутствия засоленных почвообразующих пород на плоских междуречьях доминируют лугово-чернозёмные и луговые часто солонцеватые и солончаковатые почвы, много лугово-болотных и торфяных болотных почв. С улучшением дренажа на приречных полосах развиваются серые лесные глееватые и осолоделые почвы. Восточнее, в Приалтайской провинции, лучше дренированной, преобладают серые лесные почвы с признаками глееватости вследствие позднего оттаивания мерзлого слоя.

Южнее, по мере нарастания засушливости климата, выделяются лесостепная зона чернозёмов оподзоленных, выщелоченных и типичных и серых лесных почв, степная зона чернозёмов обыкновенных и южных и сухостепная зона темно-каштановых и каштановых почв. Фациально-провинциальные закономерности в этих зонах прослеживаются особенно отчетливо. Фациальные группы чернозёмных и каштановых мицелярно-карбонатных мощных и сверхмощных теплых кратковременно промерзающих почв Предкавказья сменяются в центре «обычными» более гумусированными, но с менее мощным гумусовым профилем теплыми и умеренными промерзающими, а они в свою очередь — мучнисто-карбонатными длительно промерзающими почвами, промытыми от легкорастворимых солей и гипса в условиях муссонного климата Забайкалья.

Восточная бурозёмно-лесная почвенно-биоклиматическая область охватывает юг Дальнего Востока. Она отличается от Западной области пониженной обеспеченностью теплом и муссонным климатом. Здесь выделяется зона бурозёмов и подбелов хвойно-широколиственных и широколиственных лесов. Летне-осенний пик выпадения осадков, тяжелый гранулометрический состав почвообразующих пород и длительно сохраняющаяся в профиле сезонная мерзлота, препятствующая фильтрации влаги, способствуют широкому распространению признаков поверхностного оглеения. Структура почвенного покрова образована сочетаниями бурозёмов возвышенных элементов рельефа или подбелов плоских водораздельных пространств с бурозёмами глеевыми подножий склонов и луговыми, лугово-болотными и болотными почвами депрессий. Западная часть зоны (Зейско-Буреинская провинция) относится к фации умеренных длительно промерзающих почв, восточная (Уссурийско-Ханкайская провинция) — к фации умеренных промерзающих почв.

Полупустынная почвенно-биоклиматическая область, представленная в России Прикаспийской провинцией зоны светло-каштановых и бурых пустынно-степных почв, расположена на крайнем юге Европейской части России и занимает Ергени и Прикаспийскую низменность. Она отличается очень континентальным аридным климатом. Главная черта структуры почвенного покрова — комплексность, связанная с хорошо выраженным микрорельефом, способствующим перераспределению солей. Светло-каштановые и бурые пустынно-степные солонцеватые почвы образуют разнообразные комплексы с лугово-каштановыми почвами и солонцами. Обширные площади занимают песчаные массивы и солончаки.

К субтропическому поясу относятся только юго-западные склоны Большого Кавказа, которые выделяются как Западно-Закавказская горная почвенная провинция.

Почвенные провинции разделяются на почвенные округа. Специфика почвенных покровов округов проявляется в составе почвенного покрова (набор и соотношение зональных и интразональных почв), его строении (типы почвенных комбинаций, пространственная неоднородность), а также особенностях использования земельных фондов.

Третью часть территории России занимают горные массивы. Разнообразие структур вертикальной поясности зависит от широтного положения горной страны, близости или удаленности ее по отношению к океану, высоты гор, соляной и ветровой экспозиции склонов, температурных инверсий.

Почва, как другие компоненты окружающей среды подвергаются загрязнению. Основное негативное воздействие на качество почв оказывает содержание в ней пестицидов, тяжелых металлов, нефтепродуктов. Кроме того, негативными факторами являются засоление, заболачивание почв, не рациональное использование земельных ресурсов.

Пестициды — большая группа ядохимикатов, которые применяются в различных отраслях сельского, лесного, рыбного хозяйства, а также в энергетике (для очистки территорий от растительности) и строительстве (для защиты деревянных конструкций). Среди ядохимикатов и средств защиты растений различают гербициды, зооциды, инсектициды, фунгициды, акарициды (вещества, ориентированные на борьбу, соответственно, с сорняками, грызунами, вредными насекомыми, грибными болезнями, растительноядными клещами), а также протравители семян и регуляторы роста растений и т. д.



Накапливаясь в почвах, пестициды угнетающе действуют на биоту, а попадая в живые организмы, в основном по пищевым цепям, являются причиной многих заболеваний. Пестициды чрезвычайно разнообразны по химическому составу (органические и неорганические соединения), классу опасности (от чрезвычайно опасных до малоопасных). Кроме того, многие, первоначально слаботоксичные соединения по мере их разложения в почвах образуют стойкие и токсичные метаболиты. Существенно различаются пестициды по устойчивости в почве: малостойкие сохраняются менее одного месяца, умеренно стойкие — до 6 месяцев, стойкие — 0,5–2 года, очень стойкие — более 2 лет. Наибольшую опасность представляют пестициды последней группы, и они являются главной темой прогнозной карты, где показаны возможности их накопления в разных почвах.

Пестициды отличаются *низкой педохимической активностью*, т. е. они практически не вступают в химические реакции с почвами и не влияют на их свойства. Особенности поведения пестицидов сильно варьируют в конкретных почвенно-геохимических условиях. Попадая в почвы, пестициды поглощаются корневыми системами растений, переносятся с почвенной влагой, сорбируются органическими и минеральными коллоидами, подвергаются процессам микробиологического и фотохимического разложения; некоторые пестициды улетучиваются с поверхности почвы.

Накопление пестицидов в почвах обусловлено в основном двумя процессами — их сорбцией тонкодисперсной частью почвы, в том числе органическим веществом, и

разложением (детоксикацией). Обе группы процессов зависят от свойств и режимов почв, а также от «внешних» по отношению к почве условий.



Сорбция пестицидов почвой ограничивает их доступность для растений, возможность их испарения, миграции по профилю. Оценка интенсивности процессов сорбции основана на учёте гранулометрического состава почв и содержания в них гумуса: чем больше гумуса и тонких частиц (глины), тем выше сорбция. Водно-тепловой режим почв обуславливает возможность миграции пестицидов за пределы корнеобитаемого слоя, их перераспределения или закрепления в этом слое. Большое значение в сохранении пестицидов в почве имеет также вечная мерзлота.

Потенциальная способность почв к детоксикации пестицидов определяется двумя факторами. Главная причина детоксикации — деятельность микроорганизмов, активность которой оценивается по общей численности всех групп микроорганизмов в разных зональных типах почв и средней продолжительности периода с благоприятными для них гидротермическими условиями в почвах. Вторым важным фактором детоксикации является фотохимическое разложение, интенсивность которого зависит от активности солнечной радиации, оцениваемой по величине прямой солнечной радиации и продолжительности солнечного сияния за вегетационный период.

Комбинаторика перечисленных факторов дает прогнозные группы почв с разной потенциальной интенсивностью накопления пестицидов, т.е. потенциал самоочищения природных почв.

Прогноз поведения пестицидов в почвах дается не только для сельскохозяйственных, но и для лесных территорий. Тундры (равнинные и горные) практически не используются в земледелии и лесном хозяйстве, и потому вероятность их загрязнения пестицидами практически исключена.

Анализируя пространственное разнообразие различных условий накопления пестицидов в почвах, можно отметить, что накопление пестицидов происходит наиболее интенсивно в чернозёмах и чернозёмовидных почвах южных сельскохозяйственных районов Европейской части России, Западной Сибири, Забайкалья и юга Дальнего Востока. Условия детоксикации пестицидов в почвах наиболее благоприятны при оптимальном сочетании тепла и увлажнения: в ареалах типичных и обыкновенных чернозёмов в Чернозёмном Центре и Поволжье, на юге Западной Сибири.

Дополнительная легенда предусмотрена для оценки условий самоочищения от пестицидов пойменных почв долин крупных рек. Необходимость выделения пойменных почв связана с их сложным водным режимом — различной длительностью затопления и пестротой литологического состава почв. Поэтому всё разнообразие условий миграции пестицидов в пойменных почвах сведено в 3 большие группы с интегральной оценкой условий их накопления и перераспределения.

Опасность загрязнения почв пестицидами на определенной территории можно оценить при сопоставлении слоя прогнозной информации с конкретными данными о

величине и характере нагрузок — количестве внесённых пестицидов на единицу площади. Для пахотных почв, занимающих около 10 % площади страны, приблизительная (экспертная) оценка потенциальной опасности дается для двух уровней доз внесения — высоких и умеренных.

Для лесных территорий, которые, как правило, не подвергаются интенсивной обработке пестицидами, дается два уровня опасности загрязнения.

Тяжелые металлы — биохимически активные элементы, входящие в круговорот органических веществ и воздействующие преимущественно на живые организмы. К тяжелым металлам относятся такие элементы, как свинец, медь, цинк, кадмий, никель, кобальт и ряд других.

Миграция тяжёлых металлов в почвах зависит, прежде всего, от щёлочно-кислотных и окислительно-восстановительных условий, определяющих разнообразие почвенно-геохимических обстановок. Важную роль в миграции тяжелых металлов в профиле почв играют геохимические барьеры, в одних случаях усиливающие, в других ослабляющие (в силу способности к консервации) устойчивость почв к загрязнению тяжелыми металлами. На каждом из геохимических барьеров задерживается определённая группа химических элементов, обладающая сходными геохимическими свойствами.

Специфика основных почвообразовательных процессов и тип водного режима обуславливают характер распределения тяжелых металлов в почвах: накопление, консервацию или вынос. Выделены группы почв с накоплением тяжелых металлов в разных частях почвенного профиля: на поверхности, в верхней, в средней части, с двумя максимумами. Кроме того, выделены почвы в зоне вечной мерзлоты, которым присуща концентрация тяжелых металлов за счёт внутрипрофильной криогенной консервации. Особую группу образуют почвы, где в условиях промывного и периодически промывного режимов происходит вынос тяжелых металлов из профиля. Внутрипрофильное распределение тяжелых металлов имеет большое значение для оценки загрязнения почв и прогноза интенсивности аккумуляции в них загрязнителей. Характеристика внутрипрофильного распределения тяжелых металлов дополнена группировкой почв по интенсивности их вовлечения в биологический круговорот. Всего выделено три градации: высокая, умеренная и слабая.

Своеобразна геохимическая обстановка миграции тяжелых металлов в почвах речных пойм, где при повышенной обводнённости значительно возрастает подвижность химических элементов и соединений. Специфика геохимических процессов здесь обусловлена, прежде всего, резко выраженной сезонностью смены окислительно-восстановительных условий. Это связано с особенностями гидрологического режима рек: продолжительностью весенних, наличием или отсутствием осенних паводков, характером меженного периода. Длительность затопления паводковыми водами пойменных террас определяет преобладание либо окислительных (кратковременное затопление поймы), либо окислительно-восстановительных (долгопоёмный режим) условий.

Наибольшим техногенным воздействиям площадного характера подвергаются пахотные почвы. Основным источником загрязнения, с которым в пахотные почвы поступает до 50 % общего количества тяжелых металлов, — фосфорные удобрения. Для определения степени потенциального загрязнения пахотных почв проведен сопряженный анализ свойств почв и свойств загрязнителя: учитывались содержание, состав гумуса и гранулометрический состав почв, а также щелочно-кислотные условия. Данные по концентрации тяжелых металлов в фосфоритах месторождений разного генезиса позволили рассчитать их среднее содержание с учетом приблизительных доз внесения удобрений в пахотные почвы разных районов. Оценка свойств почв соотнесена с величинами агрогенной нагрузки. Совокупная интегральная оценка легла в основу выделения степени потенциального загрязнения почв тяжелыми металлами.

Наиболее опасны по степени загрязнения тяжелыми металлами почвы многогумусовые, глинисто-суглинистые с щелочной реакцией среды: темно-серые лесные, чернозёмы и темно-каштановые — почвы, обладающие высокой аккумулятивной способностью. Повышенной опасностью загрязнения почв тяжелыми металлами характеризуются также Московская и Брянская области. Геохимическая обстановка с дерново-подзолистыми почвами не способствует здесь аккумуляции тяжелых металлов, однако в этих областях техногенная нагрузка велика и почвы не успевают «самоочищаться».

Площади обследованных и загрязненных тяжелыми металлами и мышьяком почв сельскохозяйственных угодий в России

Элемент	Класс опасности	Обследовано (тыс. га)	Загрязнено (тыс. га)	Доля загрязненных почв (%)
Свинец	I	31125	519	1,67
Кадмий	I	29674	184	0,62
Ртуть	I	14063	нет	0
Цинк	I	38 040	326	1,92
Мышьяк	I	6083	3	0,05
Хром	II	11327	71	0,62
Никель	II	18589	527	2,84
Медь	II	37411	1416	3,79
Кобальт	II	17041	328	1,92

Эколого-токсикологическая оценка почв сельскохозяйственных угодий на содержание тяжелых металлов показала, что 1,7 % земель сельскохозяйственного назначения загрязнено веществами I класса опасности (высокоопасными) и 3,8% — II класса опасности (умеренно опасными). Загрязнение почв с содержанием тяжелых металлов и мышьяка выше установленных норм выявлено в Республике Бурятия, Республике Дагестан, Республике Карелия, Республике Мордовия, Республике Тыва, в Красноярском и Приморском краях, в Ивановской, Иркутской, Кемеровской, Костромской, Мурманской, Новгородской, Оренбургской, Сахалинской, Читинской областях.

Локальное загрязнение почв тяжелыми металлами связано, прежде всего, с крупными городами и промышленными центрами. Оценка опасности загрязнения почв комплексом тяжелых металлов проводилась по суммарному показателю Zc.

Главные источники загрязнения почв **нефтью и нефтепродуктами** (включая полициклические ароматические углеводороды) — нефтепромыслы, магистральные нефтепроводы, нефтебазы, транспорт, отопительные системы, нефтеперерабатывающие, нефтехимические и коксохимические производства.

Высокие содержания нефти и нефтепродуктов резко ухудшают водно-физические свойства почв, снижают их качество и продуктивность вплоть до вывода из использования в сельскохозяйственных целях. Присутствие канцерогенных и мутагенных полициклических ароматических углеводородов делает почвы токсичными по отношению к человеку, растениям и животным. В результате вымывания нефти и нефтепродуктов в водоносные горизонты, реки и водоемы создается опасность загрязнения подземных и поверхностных вод.

Очистка загрязненных почв должна проводиться с учетом их потенциала к самоочищению, который зависит от типа почв, их водного режима и физико-географических условий. От потенциала самоочищения почв зависят организация наблюдения за их состоянием, нормирование допустимых концентраций загрязняющих веществ, выбор способа рекультивации загрязненных земель.

При территориальной оценке потенциальной способности почв к самоочищению от нефти и нефтепродуктов учитываются основные природные факторы, влияющие на физико-химическое и биологическое разложение, а также механическое рассеяние загрязняющих веществ. Соотношение благоприятных и неблагоприятных факторов этих процессов является основанием для отнесения почв к группе с низкой, средней или высокой способностью к физико-химической и биологической деградации и слабым, умеренным или сильным механическим рассеянием.

Физико-химическое самоочищение почв от нефти и нефтепродуктов связано с прямым окислением углеводородов кислородом воздуха и испарением их легких фракций. Главные факторы, позволяющие регионально оценить эти процессы, – окислительно-восстановительный режим почв и годовая сумма температур в почвах, превышающих 10°C.

Биологическое разложение нефти и нефтепродуктов в почвах определяется их биологической активностью (в основном, деятельностью углеводородоокисляющих микроорганизмов). Основные факторы, контролирующие биологическую активность почв, — это продолжительность вегетационного периода и степень увлажнения почв.

Механическое рассеяние нефти, нефтепродуктов и продуктов их метаболизма происходит как в латеральном (плоскостной сток), так и в радиальном (нисходящий внутрпочвенный сток) направлениях.

На потенциальную способность почв к механическому рассеянию нефти и нефтепродуктов влияют две группы факторов, определяющих, с одной стороны, интенсивность выноса нефти и нефтепродуктов, с другой — способность к их закреплению в почвенном профиле. Интенсивность выноса загрязняющих веществ за пределы почвенного профиля зависит от количества атмосферных осадков и характера водного режима почв. Препятствует их рассеянию наличие сорбционных и механических геохимических барьеров в почвах.

Атмосферные осадки образуют водные потоки (дождевые и талые воды), которые транспортируют нефтяные компоненты в разных направлениях, а характер водного режима почв способствует или препятствует вертикальному проникновению загрязняющих веществ к горизонтам подземных вод.

Сорбционные барьеры в почвах представлены органогенными, гумусовыми и иллювиальными (состоящими, в основном, из глинистых частиц) горизонтами почв. Для оценки сорбционной способности почв выбрана мощность этих горизонтов. Чем больше толщина сорбирующих слоев, тем больше частиц нефти и нефтепродуктов задерживаются в почвенном профиле.

Механические барьеры в почвах представлены мерзлыми слоями, которые могут быть сплошными или островными. Сплошные мерзлые слои усиливают закрепление на их поверхности неразложившихся частиц нефти и нефтепродуктов.

Почвы с самым низким потенциалом самоочищения (низкая способность к деградации и слабое рассеяние нефти и нефтепродуктов). Это, в основном, арктические, арктотундровые, тундровые глеевые, тундрово-болотные и болотные торфяные почвы равнинных территорий, находящиеся в зоне холодного и очень холодного тепловых режимов. Сюда же относятся аллювиальные почвы низовьев сибирских рек.

Почвы с низкой способностью к деградации нефти и нефтепродуктов, но с умеренным и сильным их рассеянием. На Европейской части России, в Западной Сибири и на северо-востоке страны — это тундровые иллювиально-гумусовые, тундровые болотные, болотные торфяные, глееподзолистые почвы на равнинах, тундровые примитивные — на Урале и на полуострове Таймыр. В Средней Сибири эту группу составляют, в основном, таежные мерзлотные и глеево-мерзлотные почвы, а в горах и предгорьях Прибайкалья и Саян в эту зону входят дерново-подзолистые, дерново-карбонатные и дерново-таежные почвы.

Почвы с умеренной способностью разложения углеводородов и сильным их рассеянием. Это, в основном, песчаные почвы с промывным водным режимом (радиальное рассеяние) и болотные — с водозастойным режимом (латеральное рассеяние).

Почвы с высокой способностью к разложению и с умеренным рассеянием нефти и нефтепродуктов. Почвы представлены, главным образом, солонцами, бурыми пустынно-степными (в том числе солонцеватыми), светло-каштановыми, каштановыми и темно-каштановыми солонцеватыми почвами. Отдельные массивы почв с таким потенциалом к

самоочищению встречаются в юго-восточном Зауралье, на Алтае, в Саянах, Забайкалье, Приамурье.

Почвенные ареалы с наиболее высоким потенциалом самоочищения от нефти и нефтепродуктов (высокой способностью к разложению и сильным рассеянием загрязняющих веществ). В эту группу почв входят боровые пески, подзолистые, серые лесные почвы, разные типы чернозёмов, аллювиальные почвы на равнинах, бурозёмы, подбуры, дерново-таежные, буро-таежные, дерново-подзолистые — в горах и предгорьях.

Гидроморфизм почв представляет собой результат временного или постоянного переувлажнения почвенного профиля или его части, когда количество влаги превышает 70–80 % полной почвенной влагоемкости. Гидроморфизм выражается как в прямом переувлажнении почвенной массы, так и в виде последствий, проявляющихся в морфологии и составе твёрдой фазы почв.

Гидроморфизм быстро отражает изменения окружающей среды, определяет окислительно-восстановительный режим, аэро-анаэробность почвенной среды, характер органического вещества, почвенную структуру, оказывает воздействие на температурный режим почвы и комфортность существования в ней биоты. Изменения гидроморфизма почв приводят к значимым изменениям природной среды: режимов влаги и газов, продуктивности природных экосистем и агроценозов, биохимических циклов и циклов водной миграции элементов. С гидроморфизмом почв и его последствиями тесно связано поведение в ландшафте поллютантов — пестицидов и тяжелых металлов.

Виды гидроморфизма выделяются в зависимости от характера почвенного материала, испытывающего гидроморфизм (органогенные или минеральные горизонты), условий функционирования почвы (водный и окислительно-восстановительный режимы), формы проявления, степени выраженности и места проявления гидроморфизма в минеральных горизонтах.

По сочетанию этих факторов выделяются следующие виды гидроморфизма почв:

1. Гидроморфизм органогенных горизонтов — водонасыщение в условиях постоянного водозастойного режима, приводящее к формированию горизонтов: а) торфянистых (мощность менее 30 см), б) торфяных (30–50 см), в) торфяников, верховых и низинных (более 50 см).

2. Восстановительный глеевый гидроморфизм минеральных горизонтов — длительное или постоянное переувлажнение почвенной массы в условиях постоянного восстановительного режима и присутствия в почве горизонта гравитационной влаги, приводящее к оглеению: формированию закисных соединений железа, разрушению почвенной структуры и уменьшению порозности. В зависимости от степени проявления выделяется сплошной, прерывистый и пятнистый глей. Глей может быть выражен по всему профилю или только в нижних минеральных горизонтах.

3. Окислительно-восстановительный железисто-аллювиальный гидроморфизм минеральных горизонтов — периодическое переувлажнение профиля в условиях смены восстановительного и окислительного режимов при периодическом присутствии в профиле горизонта почвы гравитационной влаги, приводящее к выносу железа из верхних горизонтов.

4. Окислительно-восстановительный сегрегационно-аллювиальный гидроморфизм минеральных горизонтов — периодическое кратковременное переувлажнение верхней части профиля в условиях переменного окислительно-восстановительного режима, приводящее к обеднению железом минеральной массы верхних горизонтов и формированию в них железисто-марганцевых конкреций.

5. Окислительно-восстановительный и восстановительный глеевый гало-гидроморфизм — периодическое или постоянное переувлажнение всего почвенного профиля или его нижней части в переменных окислительно-восстановительных или восстановительных условиях при выпотном или пульсационном водном режиме, приводящее к привносу в почву легкорастворимых солей.

6. Окислительный неглеевый гидроморфизм минеральных горизонтов — умеренное увлажнение почвенной массы в условиях постоянного окислительного режима по всему профилю.

Виды гидроморфизма могут проявляться в почве как отдельно, так и в сочетаниях друг с другом. Комбинации видов гидроморфизма в почвенном покрове выделяются в особую категорию — «территориальные сочетания видов гидроморфизма».

Кратковременное весеннее или осеннее переувлажнение хорошо дренируемых щебнистых, песчаных или горных почв, а также отсутствие переувлажнения относятся к категории «отсутствие устойчивого гидроморфизма».

Гидроморфизм широко распространен в почвах России. Степень выраженности и частота проявлений гидроморфизма в почвах следуют изменениям климата, усиливаясь с нарастанием его влажности. В сходных климатических условиях проявления гидроморфизма зависят от сочетаний местных условий: дренируемости рельефа, присутствия литогенного, педогенного или мерзлотного водоупора и т. д.

С севера на юг общая площадь ареалов с почвенным гидроморфизмом уменьшается. В том же направлении изменяются и его преобладающие виды. В тундре, лесотундре, в Западной Сибири и в тайге преобладают гидроморфизм органогенных горизонтов и восстановительный глеевый гидроморфизм минеральных горизонтов. В целом, с севера на юг проявления восстановительного гидроморфизма перемещаются в нижние горизонты почв, замещаясь в верхней части профиля видами, отражающими сезонную периодичность процессов. В Средней Сибири в почвах с мерзлотным водоупором широко распространен окислительный неглеевый гидроморфизм. В южных лесостепных, степных и сухостепных районах Русской равнины и Западной Сибири заметную роль играет почвенный галогидроморфизм. Южная и Восточная Сибирь, Дальний Восток — преимущественно горные дренированные территории без устойчивого почвенного гидроморфизма.

Основные процессы деградации земель

Под **деградацией** понимают устойчивое ухудшение свойств почвы как среды обитания биоты, а также снижение ее плодородия в результате воздействия природных или антропогенных факторов. Деградация почвы может быть разделена на:

— физическую (ухудшение гидрофизических свойств почвы, нарушение почвенного профиля);

— химическую (ухудшение химических свойств почвы, истощение запасов питательных элементов, вторичное засоление, вторичное осолонцевание, загрязнение ксенобиотиками);

— биологическую (снижение видового разнообразия, нарушение оптимального соотношения различных видов почвенной мезофауны и микроорганизмов, загрязнение почвы патогенными и др. не свойственными ей микроорганизмами, ухудшение санитарно-эпидемиологических показателей).

Причиной деградации являются самые разные факторы: сельскохозяйственная деятельность, перевыпас, сведение лесов, опустынивание и др.

Состояние земель Российской Федерации, находящихся в сфере хозяйственной деятельности, оставалось в последние годы неудовлетворительным.

Характер и интенсивность антропогенных деградационных процессов определяются действием природных и антропогенных факторов и имеют свою региональную специфику — от деградации оленьих пастбищ на севере страны, дегумификации, истощения и эрозии почв в Центральной России до опустынивания на юге.

Характеристика качества сельскохозяйственных угодий в Российской Федерации
(на начало 2003 г.)

Виды деградированных земель	Сельскохозяйственные угодья	В том числе пашня
	процент от общей площади сельхозугодий	
Подверженные водной эрозии	17.6	12.1
Подверженные ветровой эрозии	8.4	5.3
Подверженные совместному воздействию ветровой и водной эрозии	2.4	—
Переувлажненные и заболоченные	12.3	6.8
Засоленные и солонцеватые	20.1	6.8

В Российской Федерации 53 млн га сельскохозяйственных угодий (46% обследованной площади) характеризуется *низким содержанием гумуса*, 28 млн га (23%) — фосфора, 12 млн га (9%) — калия, что лимитирует уровень урожайности на этих землях. В настоящее время более 50 млн га сельскохозяйственных угодий, в том числе более 35 млн га пашни, подвержено *водной и ветровой эрозии*. Кроме того, 66 млн га сельскохозяйственных угодий являются эрозионно опасными. Общая площадь почв России, подверженных *процессам опустынивания* или потенциально опасных в этом отношении, составляет от 50 до 100 млн га (Поволжье, Предкавказье, Забайкалье и другие регионы Российской Федерации).

На территории Российской Федерации преобладают следующие негативные процессы: *водной и ветровой эрозии, природного и антропогенного подкисления; техногенного загрязнения, деградации природных кормовых угодий*, включая оленьи пастбища.

Регионы Российской Федерации с наибольшей степенью деградации земель

Вид деградации	Регионы
Водная и ветровая эрозия	Приволжский федеральный округ, Южный федеральный округ, Центральный федеральный округ, Сибирский федеральный округ
Заращение кустарником и мелколесьем	Уральский федеральный округ, Сибирский федеральный округ, Центральный федеральный округ, Приволжский федеральный округ
Закочкаренность сенокосов и пастбищ	Уральский федеральный округ, Сибирский федеральный округ, Центральный федеральный округ, Приволжский федеральный округ, Дальневосточный федеральный округ
Сбитость кормовых угодий	Приволжский федеральный округ, Южный федеральный округ
Переувлажнение и заболочиваемость	Краснодарский, Хабаровский, Приморский края, Амурская, Тверская, Смоленская, Вологодская, Псковская, Архангельская области
Засоление	Южный федеральный округ, Сибирский федеральный округ, Саратовская область
Засоренность камнями	Республика Тыва, Республика Дагестан, Красноярский край, Вологодская, Новгородская, Тверская, Читинская области

Процессы *радиоактивного загрязнения* приводят к полному выведению земель из сферы хозяйственной деятельности.

В настоящее время быстро развиваются процессы зарастания сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью.

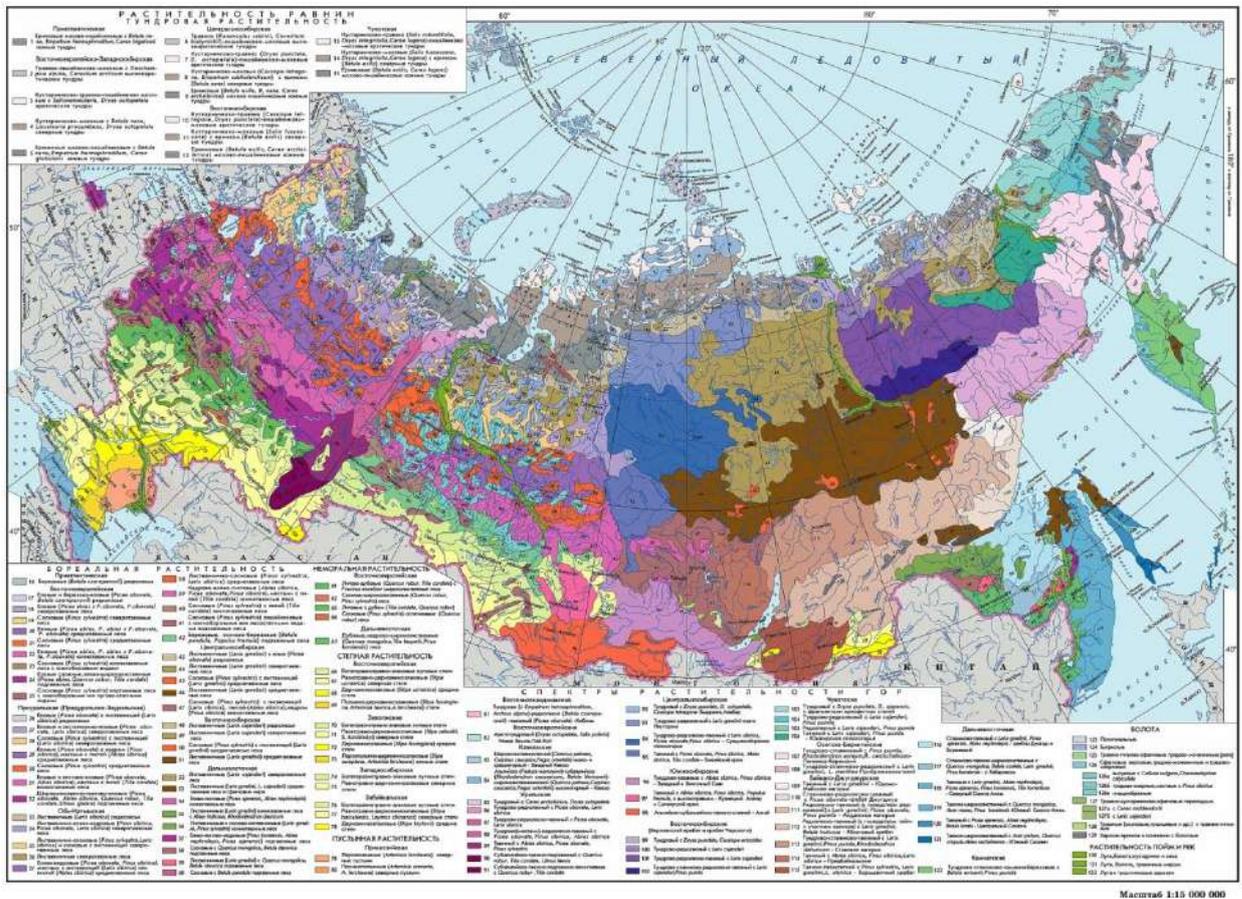
Низкое плодородие почв, их мелиоративная неустроенность, большие масштабы и интенсивность деградации земель в сочетании с неблагоприятными климатическими условиями приводят к недобору в стране ежегодно 37—40 млн т сельскохозяйственной продукции в пересчете на зерно.

Особую тревогу вызывает устойчивая тенденция **дегумификации почв** пашни на протяжении последних лет. Анализ качественного состояния пахотных угодий показывает уменьшение содержания гумуса и питательных веществ на значительных площадях. Интенсивный вынос питательных веществ, истощительное использование земель при резком сокращении внесения минеральных и органических удобрений, уменьшение объемов проведения агрохимических и мелиоративных мероприятий значительно снизили уровень плодородия пашни. Содержание гумуса в почвах пашни Республики Калмыкия

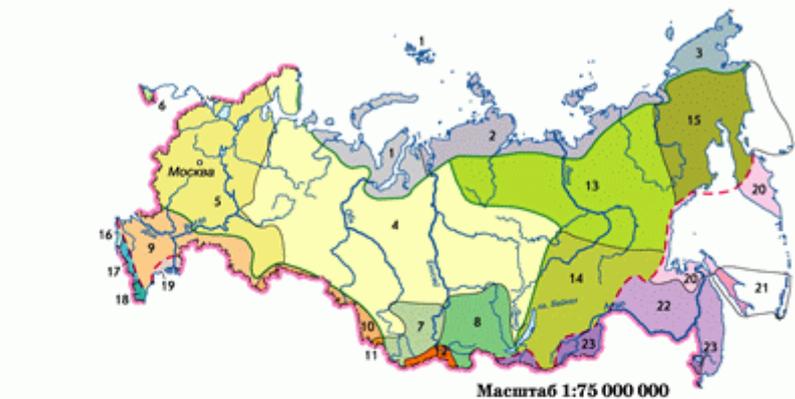
уменьшилось на 20—23% за 17—22-летний период, Краснодарского края — на 4,4—17,1%, Саратовской области — на 6,0—16,0%.

5.6. Характеристика растительного и животного мира

Растительность



ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ



БОРЕАЛЬНОЕ ПОДЦАРСТВО

Циркумбореальная область

Арктическая подобласть

- 1 Атлантико-Арктическая провинция
- 2 Сибирско-Арктическая провинция
- 3 Беринго-Арктическая провинция

Евросибирская подобласть

- 4 Северо-Европейско-Урало-Сибирская провинция
- 5 Восточно-Европейская провинция
- 6 Балтийская провинция
- 7 Алтае-Западно-Саянская горная провинция
- 8 Саяно-Прибайкальская провинция

Степная подобласть

- 9 Понтийская провинция
- 10 Казахская провинция
- 11 Алтае-Джунгарская провинция
- 12 Тувинско-Монгольская провинция

Восточно-Сибирская подобласть

- 13 Восточно-Сибирская провинция
- 14 Байкало-Джугджурская провинция
- 15 Колымско-Корякская провинция

ДРЕВНЕСРЕДИЗЕМНОМОРСКОЕ ПОДЦАРСТВО

Макаронезийско-Средиземноморская область

Северо-Средиземноморская подобласть

- 16 Эвксинская провинция
- 17 Кавказская провинция
- 18 Дагестанская провинция

Сахаро-Гобийская область

Турано-Центральноазиатская подобласть

- 19 Туранская провинция

ВОСТОЧНО-АЗИАТСКОЕ ПОДЦАРСТВО

Сино-Японская область

Маньчжуро-Северояпонская подобласть

- 20 Охотско-Камчатская провинция
- 21 Сахалино-Хоккайдская провинция
- 22 Амурская провинция
- 23 Дауро-Маньчжурская провинция

Границы

- подцарств
- подобластей
- провинций

Растительность России составляет существенную часть северной внетропической растительности мира. На ее территории и в акваториях пограничных морей обитает более 6000 видов и экологических форм водорослей (из 12 отделов), примерно 3000 видов и форм лишайников, около 1200 видов листостебельных мхов, не менее 350 видов печёночников и примерно 12 500 видов сосудистых растений.

В целом **флора России** по уровню видового разнообразия сравнима с другими флорами внетропической Голарктики. Голарктическое царство флоры включает 4 подцарства — Бореальное, Восточно-Азиатское, Древнесредиземноморское и Мадреанское. На территории России флора представлена флористически богатыми и относительно древними подцарствами (Восточно-Азиатским и Древнесредиземноморским) и флористически наименее богатым и более молодым Бореальным подцарством, к которому относится флора почти всей территории страны.

В значительной степени флора России оригинальна, что прежде всего определяется составом сосудистых растений: примерно 2700 видов и подвидов — эндемики (встречаются только в России). Число же эндемичных родов растений невелико — 11 строгих и 5 родов входят в группу условных эндемиков.

Растительный покров России отличается системной организацией и многомерностью. К числу важнейших ботанико-географических закономерностей его макроструктуры относятся широтная, меридиональная и высотно-поясная дифференциация. Разнообразие растительного покрова обусловлено значительной протяженностью территории страны — с севера на юг и с запада на восток. В первом случае формируется широтная зональность растительного покрова, связанная с закономерным увеличением количества тепла при продвижении к югу, во втором, особенности растительного покрова определяются уменьшением количества осадков с запада на восток, вплоть до Якутии. Особенности состава и структуры растительного

покрова отдельных географических регионов определяются также рельефом, почвой, геологической историей, воздействием человека.

В качестве подразделений высшего ранга выделяются растительность равнин и растительность гор. К категориям следующего ранга растительности равнин относятся типы растительности: тундровая, бореальная, неморальная, степная и пустынная. Каждый тип растительности характеризуется набором различных биоморф. Региональная дифференциация растительного покрова выражается региональными комплексами — секторами. Сектора связаны с такими экологическими параметрами как особенности влагопереноса, степень океаничности-континентальности. Каждый региональный комплекс различается по набору подзональных категорий растительности.

На равнинах выделяются подзональные категории растительного покрова и их эдафические варианты. Они подчинены региональным комплексам.

Растительность каждой горной цепи представляет собой типичный высотнопоясной ряд как единое целое. Основная особенность высотных поясов определяется широтным положением пьедестала, высотой и меридиональным положением.

Растительность равнин. На территории России расположены Восточно-Европейская и Западно-Сибирская равнины, растительность которых демонстрирует классическую смену зональных типов. На востоке основные пространства заняты горными массивами, и четкость зонального расчленения растительности затушевывается. В притихоокеанской части России сказывается влияние океана, которое нарушает закономерности зонального распределения растительного покрова.

Растительность тундрового типа формирует покров Крайнего Севера страны, который тянется полосой вдоль побережья морей Северного Ледовитого океана и встречается на островах. К основным чертам тундрового типа растительности относятся отсутствие древесного яруса, большая роль низкорослых мелкодревесных растений (от кустарников и стлаников до стелющихся кустарничков и стланичков). Широко распространены травянистые многолетники. Велико значение мхов и лишайников. Характерна перфорированность растительного покрова — наличие пятен обнаженного грунта.

Бореальная (таежная) растительность расположена в умеренных широтах к югу от тундр. Тайга занимает ведущее положение на севере Евразии. Она протянулась от Скандинавии до Тихого океана. Большая часть таежной растительности Евразии сосредоточена на территории России. Таежные леса характерны и для многих горных систем, образуя в них горнотаежные пояса. Бореальная растительность равнин включает 5 подзональных категорий: от предтундровых редколесий до подтайги. Она характеризуется господством темнохвойных, светлохвойных, мелколиственных и смешанных лесов.

Неморальная растительность представлена широколиственными лесами, которые произрастают в России только на западе (восточноевропейский региональный комплекс) и на востоке (дальневосточный региональный комплекс). На западе Европы неморальная растительность занимает почти всю ее территорию, а в восточной Азии спускается значительно южнее, чем в Европе, что связано с влиянием Тихого океана. В континентальных районах Сибири широколиственные леса отсутствуют и территориально замещаются степями.

Степная растительность в виде полосы простирается от западной границы страны до южносибирских гор. Восточнее степи встречаются изолированными участками преимущественно в межгорных котловинах. На Европейской части России эта полоса очень широка и на юге доходит до Кавказа, а на Азиатской части России — до государственной границы и продолжается в странах Средней и Центральной Азии (Казахстан, Монголия, Китай). Степи представлены травянистой ксерофитной и мезоксерофитной растительностью с характерными сообществами, преимущественно, дерновинных злаков (ковыли, типчак, тонконог и др.) и разнотравья.

Пустынная растительность завершает зональный ряд типов растительности равнин. К пустынному типу относятся сообщества с доминированием ксерофильных, гиперксерофильных микро- и мезотермных растений различных жизненных форм, преимущественно полукустарничков, полукустарников и кустарников, полудеревьев. В пустынных сообществах часто обильны эфемероиды и гемизэфемероиды — многолетние коротковегетирующие растения; однолетние травянистые растения летне-осенней вегетации и эфемеры — однолетние травянистые растения весенней, осенне-весенней или осенне-зимней вегетации. В России расположен лишь небольшой участок обширной области пустынь. Он представлен прикаспийским сектором умеренных пустынь, которые относятся к северной широтной категории.

Растительность гор. Высотно-поясная дифференциация растительности гор в первую очередь обусловлена их широтным положением. Кроме того, она зависит от протяженности горной системы, ее высоты, барьерной роли, крутизны и экспозиции склонов и пр. Наличие высотно-поясной дифференциации растительности — главная закономерность структуры растительности гор, не имеющая аналогов на равнине. Отдельные высотные пояса гор часто образованы сообществами, относящимися к той же типологической категории (типу растительности, формации и т. п.), что и растительность равнин, их типологическое различие проявляется на довольно низком синтаксономическом уровне. К ним относятся тундры, таежные и широколиственные леса, степи, пустыни. Существует и специфическая растительность в горах (как правило, в высокогорьях), которая не имеет аналога на равнинах: нивальная, альпийская и пр.

Растительность болот играет огромную роль в структуре тундры и тайги, часто определяя эту структуру, например в Западной Сибири, на северо-востоке Европейской России, в Восточной Фенноскандии. Болота представляют собой специфические экосистемы, растительность которых контролируется в первую очередь количеством и трофностью воды и характеризуется бедностью флористического состава, гетерогенностью и комплексностью сложения. К северу тундровой области приурочены полигональные болота, южнее располагаются бугристые болота. С югом тундровой области и тайгой связано распространение грядово-мочажинных травяно-гипново-сфагновых болот (аапа). В таежной области оптимального развития достигают сфагновые болота. Следует отметить асимметрию в распространении растительности болот на Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнинах: северная граница растительности бугристых болот в Европе почти совпадает с северной границей северной тайги, а в Западной Сибири они еще широко распространены в северной тайге, то есть границы верховых болот в Сибири сдвинуты к югу. Полигональные болота, широко распространены на севере Азиатской части России. В восточноевропейской (Малоземельской) тундре западной границей их распространения является река Нерута.

Поймы рек являются своеобразными коридорами, связывающими растительность разных широтных категорий. Многие крупные реки являются крупными ботанико-географическими рубежами, например Волга, Дон, Онега, Енисей. Для пойм характерна естественная гетерогенность и динамичность растительного покрова, обусловленная эрозионно-аккумулятивной деятельностью рек. Отличительная черта растительности пойм тундровой области — отсутствие леса. Для бореальных пойм характерно развитие на высоких уровнях темнохвойных лесов, а в поймах подтайги, широколиственнолесной и степной областей — развитие широколиственных (в Европейской части России) и других лиственных пород, местами сосняков. В поймах южной части степной и пустынной областей леса растут только в прирусловой части. В приустьевых частях северных рек развиваются луга, болота, травяные марши, а южных рек — луга и тростниковые заросли.

Животный мир *Наземные позвоночные*

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ



Животный мир любой территории разнообразен настолько, насколько длительна история ее формирования и изменчивы свойства среды обитания животных, во времени и пространстве. Разнообразие животного мира России весьма широко и соответствует разнообразию природных особенностей ее территории. Биологическое разнообразие формируется многими группами животных. Наибольший вклад в их суммарное обилие и видовое разнообразие на суше и в воде вносят беспозвоночные. На суше для человека особенно важна роль позвоночных. Издавна они являются источниками полезной для человека продукции: шкуры и мех, перо и пух, деликатесное мясо, сырье для изготовления лекарств и парфюмерии (яд, мускус, панты и др.). Некоторые из них известны как носители и переносчики природно-очаговых болезней. Знание закономерностей пространственного распределения населения наземных позвоночных особенно важно для рационального использования ресурсов животного мира, для предотвращения вспышек инфекционных заболеваний и сохранения биоразнообразия, лежащего в основе устойчивого (равновесного) состояния разных типов сообществ животных.

Комплексы населения наземных позвоночных состоят из закономерно сочетающихся в пространстве территориальных группировок, которые представляют собой совокупности особей всех видов, обитающих на относительно однородных участках территории — в лугах или на полях, в лесах, на болотах и др. Дополняя одна другую и взаимодействуя между собой, территориальные группировки животного населения образуют комплексы, сопоставимые с ландшафтным и биомным подразделениями территории.

Территориальные группировки животного населения различаются по количеству особей и числу видов. Сходство-различие этих показателей положено в основу классификации животного населения.

На территории России обитает около 1300 видов наземных позвоночных, к числу которых относятся представители четырех классов — млекопитающие, птицы, пресмыкающиеся и земноводные. При исключении из их числа редких посетителей, в

большинстве своём птиц, число видов сокращается, но и тогда 65–70% видового разнообразия составляют птицы, 25–30% — млекопитающие и 3–4% — пресмыкающиеся и земноводные.

Видовой состав населения существенно изменяется в соответствии с характерными для северных и умеренных широт земного шара сезонными изменениями условий обитания на равнинах и в горах.

При свойственной наземным позвоночным подвижности, границами между различными комплексами населения животных служат рубежи, разделяющие разные условия обитания, то есть границы местообитаний животных в теплый сезон года.

Среди наземных позвоночных многочисленных видов очень мало (не более 5%). Основную часть составляют обычные виды и около 25% — редкие. Много редких видов среди пресмыкающихся (более 80%), меньше среди земноводных (около 30%); еще меньше среди птиц и млекопитающих (15–20%). Эти соотношения, по-видимому, отражают повышенную в ряде случаев уязвимость пресмыкающихся и земноводных к воздействию внешних факторов, в том числе антропогенных. Кроме того, на территории России находится северная периферия ареалов большинства видов пресмыкающихся и части земноводных. С этим обстоятельством связана и редкость некоторых видов птиц и млекопитающих. Такая редкость считается закономерной, то есть естественной. Закономерно редкие виды животных составляют большинство среди внесенных в региональные Красные книги и в Красную книгу России в статусе видов, находящихся под угрозой исчезновения.

Вместе с тем редкость некоторых видов обусловлена негативными изменениями местообитаний, возникающими в ходе хозяйственной и рекреационной деятельности. Среди редких много видов (выдра, выхухоль, летяга, обыкновенная гадюка, домовый сыч, лесной жаворонок, большой и средний кроншнепы, большой веретенник, большой улит, серый сорокопут, серый журавль и др.), центральная часть ареала которых приходится на территорию России. Преобладание среди них водных и околоводных животных указывает на неблагоприятное состояние местообитаний во многих регионах. Это характерно для районов промышленного освоения месторождений полезных ископаемых, особенно индустриально освоенных территорий (средняя полоса Европейской части России), для сельскохозяйственных районов юга страны.

Хозяйственная деятельность, наряду с отрицательными последствиями для животных, может иметь и положительные. На первых этапах восстановления леса на вырубках и гарях возникают благоприятные кормовые условия для лося и зайца в зимний период, хорошие защитные условия для мелких мышевидных грызунов, рост численности которых благоприятен для хищных млекопитающих, птиц и обыкновенной гадюки. Увеличение ширины контактной полосы «лес–поле» существенно расширяет возможности для гнездования кустарниковых и гнездящихся на земле под прикрытием кустов птиц.

СУММАРНОЕ ОБИЛИЕ НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ



Население наземных позвоночных на территории России в целом подчиняется на равнинах зональным, а в горах высотно-поясным закономерностям распределения условий обитания. Его видовой состав и суммарное обилие закономерно увеличиваются от тундровой до лесостепной зон. Здесь они достигают наибольших величин, и затем постепенно уменьшаются вплоть до пустынной зоны, хотя суммарное обилие животных остается выше, чем в тундрах.

Оценка суммарного обилия проведена по условным баллам, соответствующим конкретным показателям обилия видов.

Сопоставление характеристик комплексов животного населения в естественных, измененных (преимущественно земледелием) и нарушенных (преимущественно селитебные участки) условиях обитания показывает, что деятельность людей приводит к стиранию различий в животном населении, сформировавшихся в ходе естественно-исторического развития территории. Это касается не только отдельных локальных участков территории, но и климатически обусловленных зонально-региональных различий, которые пока сохраняются в северных и восточных регионах страны, где условия обитания животных пока близки к естественным.

В настоящее время процесс стирания различий в животном населении выражается в том, что ведущее положение начинают занимать немногие экологически пластичные виды. Это увеличивает сходство территориальных группировок животного населения даже в контрастных условиях обитания, ведет к упрощению в целом экологической структуры животного населения, к резкому снижению вклада водных и околородных группировок в общее обилие и видовое разнообразие комплексов животного населения. В итоге уменьшается эколого-таксономическое разнообразие животного населения на огромных пространствах. Особенно ярко это выражено в Европейской части России, где перечисленные тенденции наблюдаются от южнотаежной до сухостепной природных зон.

Изменения животного населения проявляются также в увеличении роли группировок животного населения полностью преобразованных территорий. Они выделяются очень высоким обилием некоторых видов, которое в естественных условиях не наблюдалось за все время проведения количественных учетов животных. Экологически пластичные виды (синантропы) не имеют сколько-нибудь выраженных предпочтений в кормах, легко переключаются с одного корма на другой, быстро приспосабливаются для своих убежищ разного рода строения и сооружения и способны адаптироваться к очень высокому уровню беспокойства. Они легко сосуществуют с «соседями» в доминирующих

по площади (особенно в южном лесополье) местообитаниях животных с мозаичным растительным покровом. Способствуют этому и сравнительно небольшие размеры большинства из них, поскольку площади местообитаний, необходимых для жизни животных, самым тесным образом связаны с размерами последних. В результате указанных процессов растёт сходство животного населения. Например, комплексы животного населения лесопольного типа в Подмоскowie, Самарском Заволжье и в Тоболо-Иртышском междуречье весьма сходны между собой и уровень их сходства почти такой же, как у комплексов животного населения пустынного типа на правом и левом берегах Волги.

Сглаживание зонально-подзональных различий в животном населении охватывает все группы наземных позвоночных, но в наибольшей степени отражается на численности земноводных и пресмыкающихся, обилие которых снижается на хозяйственно освоенных территориях настолько, что они теряют позиции ведущих (по биомассе на единицу площади) среди наземных позвоночных. На ежегодно распаханых угодьях изменяется не только состав лидирующих по численности видов, но и снижается суммарное обилие животного населения.

Таким образом, население наземных позвоночных закономерно изменяется не только по сезонам года, но и в соответствии с естественной и возникшей по воле людей неоднородностью среды их обитания.

НАЗЕМНЫЕ ПОЗВОЧНЫЕ



НА РАВНИНАХ

(подзонально-региональные комплексы и группы животного населения) в неизменной и слабо измененной среде обитания

ТУНДРОВЫЙ ТИП

Высокоарктический

Песец, белый медведь, глупыш, морской песочник, белая чайка, люрик, белая сова, пуночка: Восточноевропейские

1. Толстоклювая кайра, краснозобая гагара, чистик
2. Моевка, чистик, толстоклювая кайра, бургомистр, песчанка
3. Восточносибирская. Чистик, морянка, серебристая чайка, гаги: сибирская и гребенушка, камнешарка, краснозобик, исландский песочник, толстоклювая кайра

Арктический

Песец, *сибирский* лемминг, морянка, камнешарка, краснозобая гагара, чёрная казарка, об. гага, белая куропатка, бургомистр, моевка, поморники, белая сова, рогатый жаворонок, пуночка, лапландский подорожник:

4. Восточноевропейская. Белолобый гусь, галстучник, чистик, полярная крачка, хрустан, чернозобик
5. Западносибирская. Гага-гребенушка, сапсан, галстучник, камнешарка, чернозобик, круглоносый плавунчик
6. Среднесибирская. Волк, гага-гребенушка, белоклювая гагара, белолобый гусь, морянка, песочники

Северотундровый

Сибирский лемминг, песец, краснозобая гагара, белая куропатка, круглоносый плавунчик, полярная крачка, пуночка, лапландский подорожник:

7. Европейско-западносибирская. Копытный лемминг, белолобый гусь, чёрная казарка, гаги: об. и гребенушка, зимняк, камнешарка, поморники, рогатый жаворонок: а) галстучник, хрустан, чернозобик, моевка, бургомистр, чистик; б) морянка, золотистая ржанка, галстучник, серебристая чайка, краснозобый конёк, гусь-гуменник, морская чернеть, синьга, тулес, кулик-сорока, песочники; в) гусь-гуменник, кулик-воробей, чернозобик, турухтан, синьга, морянка, морская чернеть, сапсан, золотистая ржанка, галстучник, серебристая чайка, чечётки, краснозобый конёк

8. Среднесибирская. Копытный лемминг, северный олень, белолобый гусь, морянка, белоклювая гагара, чёрная казарка, зимняк, бурокрылая ржанка, тулес, турухтан, тундряная чечётка: а) тундряная куропатка, рогатый жаворонок, гусь-гуменник, хрустан, малый веретенник, плосконосый плавунчик, серебристая и вилохвостая чайки, длиннохвостый поморник; б) гусь-гуменник, дутыш, тундряная чечётка, хрустан, песочники (3 вида), длиннохвостый поморник; в) галстучник, белохвостый песочник, кулик-воробей, белая сова, гага-гребенушка, дутыш, чернозобик, краснозобик, малый веретенник, бургомистр, сапсан, рогатый жаворонок, об. чечётка

9. Сибирско-дальневосточная. Белый медведь, копытный лемминг, белоклювая гагара, белолобый гусь и американская казарка (на материке), гаги, песочники, галстучник, дутыш, плосконосый плавунчик, моевка, серебристая чайка, поморники, белая сова, рогатый жаворонок: а) северный олень, сибирская гага, морянка, тундряная куропатка, бурокрылая ржанка, турухтан, малый лебедь, тулес, малый и американский бекасовидный веретенники; б) американский суслик, тундряная бурозубка, краснозобый конёк, гусь-гуменник, морянка, сапсан, тундряная куропатка, тулес, белая трясогузка, тундряная чечётка; в) морянка, чистик, белый гусь, канадская казарка, бургомистр; г) бурозубки, песец, кайры, щеголь, краснозобый конёк, гусь-пискулька, морянка, тулес, сибирский конёк, трясогузки, тундряная чечётка

Южнотундровый

Бурозубки, лисица, ласка, горностаи, заяц-беляк, серые полёвки, гусь-гуменник, краснозобая гагара, морские утки, белая куропатка, чечётки, пуночка:

10. Восточноевропейская. Песец, золотистая ржанка, галстучник, чернозобая гагара, об. гага, речные утки, зимняк, турухтан, камнешарка, круглоносый плавунчик, белохвостый песочник, рогатый жаворонок, краснозобый конёк, лапландский подорожник, *живородящая ящерица*: а) норвежский лемминг, крохали, тундряная куропатка, грязовик, серебристая чайка, *остромордая лягушка*; б) бурый медведь, сибирский лемминг, серебристая чайка, гага-гребенушка, кулик-сорока, чернозобик, длиннохвостый поморник, *травяная лягушка*; в) копытный лемминг; белолобый гусь,

чёрная казарка, гага-гребенушка, тундряная куропатка, тулес, чернозобик, кулик-воробей, длиннохвостый поморник, желтоголовая трясогузка

11. Западносибирская. *Сибирский* лемминг, песец, кулик-воробей, турухтан, зимняк, длинноносый крохаль, золотистая ржанка, галстучник, чайки, длиннохвостый поморник, *сибирский углозуб, остромордая лягушка*: а) копытный лемминг, круглоносый плавунчик, рогатый жаворонок, белолобый гусь, чирок-свистунок, сапсан, чернозобик, *живородящая ящерица*; б) белолобый гусь, чернозобик, черная и краснозобая казарки, нырковые утки, круглоносый плавунчик, краснозобый конёк, лапландский подорожник

12. Среднесибирская. Сибирский и копытный лемминги, песец; бурокрылая ржанка, турухтан, белоклювая гагара, тулес, круглоносый плавунчик, рогатый жаворонок: а) серебристая чайка, краснозобая казарка, морянка, синьга, бурокрылая ржанка, галстучник, белохвостый песочник, чернозобик, тундряная чечётка и - а) с краснозобым коньком, золотистой ржанкой, лапландским подорожником; а2) с краснозобым коньком; б) северный олень, желтобрюхий лемминг, белолобый гусь, сибирская гага, морянка, чернозобик, гага-гребенушка, белохвостый песочник, турухтан, длиннохвостый поморник, белая сова, краснозобый конек

13. Дальневосточная. Песец, шилохвость, свиязь, орлан-белохвост, белая трясогузка, краснозобый и сибирский коньки, пеночки, лапландский подорожник: а) кайры, белолобый гусь, морянка, сапсан, вилохвостая чайка; б) выдра, трясогузки, длинноносый крохаль, синьга, морская чернеть, чирок-свистунок, болотная сова, ласточка-береговушка

Лесотундрово-редколесный

Бурозубки, росомаха, волк, лисица, горностаи, ласка, серые и лесные полёвки, чернозобая гагара, шилохвость, зимняк, белая куропатка, бекас, гаршнеп, чайки, болотная сова, ворон, об. чечётка, об. каменка, *дрозды, овсянки*:

14. Восточноевропейская. Выдра, заяц-беляк, золотистая ржанка, турухтан, чернозобик, рогатый жаворонок, белая трясогузка, луговой конёк, сероголовая гаичка, лапландский подорожник, *живородящая ящерица, остромордая лягушка*: а) водяная полёвка, норвежский лемминг, гусь-гуменник, щеголь, синьга, галстучник, жёлтая трясогузка, варакушка; б) *лемминги* (3), белохвостый песочник, гусь-гуменник, морская чернеть, кулик-сорока

15. Западносибирская. Песец, заяц-беляк, об. *белка, северный олень*, гусь-гуменник, турпан, сапсан, турухтан, малый веретенник, желтоголовая трясогузка, пеночка-таловка, *живородящая ящерица, сибирский углозуб*: а) синьга, щеголь, гуси, морская чернеть, дербник, золотистая ржанка, турухтан; б) синьга, длинноносый крохаль, дупель, сибирский конек

16. Среднесибирская. Песец, *бурый медведь*, синьга, чернозобая гагара, золотистая ржанка, грязовик, щеголь, *сибирским* конёк, сероголовая гаичка, чечётки (2), лапландский подорожник: а) турпан, длинноносый крохаль, чирок-свистунок, свиязь, бурокрылая ржанка, галстучник, чернозобик; б) зимняк, бурокрылая ржанка, белохвостый песочник, длинноносый крохаль, чирок-свистунок, турухтан, краснозобый конёк; в) белохвостый песочник, краснозобый конёк, турухтан, чернозобик

17. Восточносибирская. Американский суслик, песец, *лемминги*, рогатый жаворонок, гусь-гуменник, сапсан, кречет, средний кроншнеп, трясогузки, об. каменка: а) хрустан, сапсан, гаршнеп, сероголовая гаичка, б) белохвостый песочник, хрустан, краснозобый конёк

ЛЕСНОЙ ТИП

Северотайжский

Бурозубки, ласка, горностаи, заяц-беляк, об. *белка*, серые и лесные полёвки, волк, *бурый медведь, летяга, лесной лемминг, лось*, дятлы: желна и трёхпалый, соколы, ястребы, канюк, рябчик, перевозчик, мородунка, гаршнеп, средний кроншнеп, совы: ястребиная,

болотная, бородатая неясыть, сероголовая гаичка, об. чечётка, юрок, белобровик, пеночка-таловка, ворон, кукушка, овсянка-крошка, снегирь, кедровка, живородящая ящерица, об. гадюка

18. Прибалтийско-скандинавская. Росомаха, выдра, клёст-сосновик, щур, дрозд-белобровик, чернозобая гагара, синьга, гоголь, крохали, зимняк, сапсан, кулики (7), чайки, трёхпалый дятел, луговой и лесной коньки, щур, оляпка, *остромордая лягушка*: а) норвежский лемминг, белая куропатка, турухтан, орлан-белохвост, жёлтая трясогузка, варакушка, *травяная лягушка*; б) клёст-еловик, кукушка, гусь-гуменник, шилохвость, свиязь, скопа, белая куропатка, глухарь, воробьиный сыч, лесной конёк, свиристель, пеночка-весничка, травяная лягушка

19. Восточноевропейская. Росомаха, лисица, клёст-еловик, гусь-гуменник, длинноносый крохаль, гоголь, белая куропатка, кулики (13), большой и малый пёстрые дятлы, белая трясогузка, свиристель, синицы, рябинник, *сибирский углозуб*, *остромордая лягушка*: а) лесная куница, рысь, глухарь, пеночка-весничка, чернозобая гагара, лебедь-кликун, чирок-свиистунок, синьга, зимняк, чайки, поморники, крачки, об. кукушка, мохноногий сыч, щур, овсянка-крошка, травяная лягушка; б) рысь, европейская норка, бурундук, об. кутора, чирок-свиистунок, луговой конек, свиязь, шилохвость, длиннохвостая неясыть, пеночки: трещотка и весничка, щур, белокрылый клёст

20. Западносибирская. Рысь, росомаха, бурундук, *лисица*, *выдра*, *северный олень*, бекас, трясогузки, щур, клесты: белокрылый и еловик, *гагары*, *сибирский углозуб*: а) *ондатра*, гусь-гуменник, морские утки и крохали, шилохвость, свиязь, турухтан, дупель, длиннохвостая неясыть, московка, лесной конёк; б) *норки*, белая куропатка, азиатский бекас, московка, темнозобый дрозд, варакушка, клёст-еловик;

в) гусь-гуменник, гоголь, хохлатая чернеть, азиатский бекас, сибирский конёк, пеночка-теньковка, свиристель, варакушка

21. Среднесибирская. Рысь, росомаха, северный олень, белая куропатка, пятнистый конёк, варакушка, щур: а) азиатский бекас, большой крохаль, мородунка, перевозчик, фифи, бекас, средний кроншнеп, гаршнеп, тундряная чечётка, бурый и оливковый дрозды; б) бурундук, бурый дрозд, полярная овсянка, азиатский бекас, глухая кукушка, дубровник и б) с камышевой овсянкой, белокрылым клёстом; б2) с сибирским коньком, камышевой овсянкой; б 3) с оливковым и рыжим дроздами, черноголовым чеканом; в) тундряная бурозубка, песец, американский суслик, бурундук, *лемминги*, тундряная чечётка, коньки, об. свиристель

22. Дальневосточная. Бурундук, об. моевка, толстоклювая и тонкоклювая кайры, зимняк, орланы, круглоносый плавунчик, тихоокеанская и сизая чайки, крачки, чёрная ворона, краснозобый конёк:

а) тихоокеанский чистик, сибирский конёк, монгольский зуёк, галстучник, очковый чистик, большая и малая конюги, топорок, ипатка, белобрюшка, об. старик, горная, белая и жёлтая трясогузки, сибирский жулан;

б) пятнистый конёк, фифи, бекас, дальневосточный кроншнеп, озёрная чайка, камчатская крачка, кулик-сорока, *охотский улит*

Среднетаёжный

Заяц-беляк, ласка, лисица, росомаха, горноста́й, барсук, бурый медведь, рысь, об. белка, серые полёвки (3-5), лось, пёстрые дятлы, пухляк, юрок, ястребы, рябчик, дрозды: певчий, белобровик и деряба, синицы, снегирь:

23. Восточноевропейская. Об. и равнозубая бурозубки, рыжая полёвка, бурый ушан, *мышь*, рябинник, большая синица, гоголь, речные утки, глухарь, мохноногий и воробьиный сычи, об. кукушка, желна, трясогузки, серый сорокопуг, камышевки, мухоловки, овсянки, пеночки, чиж, полевой воробей, живородящая ящерица, серая жаба, *остромордая* и *травяная лягушки*: а) лесная куница, лось, лесной конёк, полевой лушь, луговой конёк, свиристель, пеночка-таловка, зеленушка, об. гадюка; б) лесная куница, выдра, сизая чайка, лесной конёк, ласточка-береговушка, свиристель, перевозчик, чёрный

стриж, варакушка, зарянка, желтоголовый королек, зяблик; в) лесная куница, выдра, красно-серая полёвка, лазоревка, турухтан, фифи, желтоголовый королёк, об. каменка

24. Западносибирская. Средняя бурозубка, северный кожанок, волк, выдра, рысь, красная полёвка, желна, лесной конёк, чирок-свистунок, глухарь, бекас, ястребиная сова, трёхпалый дятел, свиристель, клёст-еловик, кедровка, кукша, живородящая ящерица, *сибирский* углозуб, *остромордая лягушка*: а) крошечная бурозубка, норки, бурундук, красно-серая полёвка, рябинник, пеночка-весничка, кряква, гоголь, белая куропатка, тетерев, неясыти, об. кукушка, дрозды, славка-мельничек, черноголовый чекан, белокрылый клёст; б) об. бурозубка, пеночки: весничка и теньковка, гоголь, чирок-свистунок, орлан-белохвост, гаршнеп, дупель, сычи, вертишейка, трясогузки, серый сорокопуд, славка-мельничек, пеночка-таловка, белокрылый клёст, овсянка-крошка; в) бурундук, колонок, *сибирский крот*, певчий дрозд, пеночка-теньковка, белокрылый клёст, об. чечётка, вальдшнеп, дупель, речная крачка, ласточка-береговушка, пятнистый конёк, синехвостка, камышевка-барсучок, об. чечевица, об. гадюка

25. Среднесибирская. Бурундук, колонок, летяга, кабарга, каменный глухарь, кедровка, кукша, оливковый и *сибирский* дрозды, соловьи: красношейка и свистун, черноголовый чекан, об. каменка, славка-мельничек, чёрная ворона, сибирский углозуб: а) варакушка, темнозобый дрозд, сорока; б) северный олень, азиатский бекас, речные утки, чайки, рыжий и бурый дрозды, грач

26. Дальневосточная. Бурозубки, волк, выдра, бурундук, красная и красно-серая полёвки, берингов баклан, белохвостый и *белоплечий* орланы, синий соловей, длиннохвостая синица, пеночки: зелёная и таловка: а) северный кожанок, соболь, американская норка, колонок, кабарга, северный олень, восточноазиатская мышь, большой баклан; б) кабарга, северный олень, *соболь*, большой баклан, морская и хохлатая чернети, камчатская крачка

Южнотаёжно-подтаёжный

Летучие мыши (7), лисица, горностай, ласка, заяц-беляк, об. белка, серые полёвки, канюк, кобчик, об. пустельга, полевой лушь, тетерев, рябчик, вальдшнеп, об. козодой, чёрный стриж, мухоловки, синицы, дрозды, овсянки:

27. Прибалтийско - скандинавская. Полевая мышь, об. бурозубка, об. ёж, *лесная куница*, вяхирь, большой улит, травник, об. горлица, клинтух, серая неясыть, воробьиный и мохноногий сычи, пёстрые дятлы, желна, серая ворона, об. гадюка, об. уж, живородящая ящерица, серая жаба, *остромордая* и травяная лягушки, об. тритон: а) рыжая полёвка, средняя и крошечная бурозубки, тёмный хорь, зарянка, зяблик, полевой воробей, фифи, перевозчик, камышевка-барсучок, прудовая лягушка; б) тёмный хорь, рыжая полёвка, равнозубая и малая бурозубки, барсук, выдра, европейская косуля, лось, кабан, лесной конёк, юрок, пеночки: трещотка и весничка, поганки и чайки (по 3), бекас, ушастая сова, зарянка, жулан, желтоголовый королёк, луговой чекан, чиж, полевой воробей, прыткая ящерица

28. Восточноевропейская. Бурозубки (4-5), рыжая полёвка, лось, волк, лесная куница, барсук, летяга, орешниковая соя, лесная мышь, зяблик, луговой конёк, белая трясогузка, белобровик, зарянка, желтоголовый королёк, пеночки: весничка и теньковка, коростель, речные утки, перепел, дятлы, об. соловей; живородящая ящерица, об. гадюка, ломкая *веретеница*, серая жаба, об. тритон, *остромордая лягушка*: а) тёмный хорь, полевая мышь, красно-серая полёвка, юрок, зеленушка, ласточка-береговушка, сизая чайка, чёрная и речная крачки, серый сорокопуд, луговой чекан, об. горихвостка, об. *уж*, *травяная* и *прудовая* лягушки, *гребенчатый тритон*; б) об. ёж, лесная куница, полевая мышь, европейская косуля, лесной конёк, зяблик, ласточки (3), полевой жаворонок, луговой чекан, иволга, об. поползень, сойка, живородящая ящерица, травяная лягушка; в) полевая мышь, об. ёж, рыжая полёвка, *речной бобр*, зарянка, белобровик, буроголовая гаичка, коростель, *чибис*, большой кроншнеп, чиж, длиннохвостая синица, сойка, об. овсянка

29. Западносибирская. Бурозубки, бурундук, колонок, рысь, серый журавль, глухарь, белая куропатка, средний и большой кроншнепы, седой дятел, об. и белошапочная овсянки, сибирский углозуб: а) европейский крот, об. ёж, барсук, лесная куница, лесная мышовка, полевая и лесная мыши, рыжая полёвка, соболь, *речной бобр*, об. горлица, вяхирь, зяблик, остромордая лягушка; б) барсук, соболь, красная и красно-серая полёвки, *лесная куница, сибирский и европейский кроты*, большая горлица, зяблик, *сибирская лягушка*; а) красная полёвка, сибирский крот, соболь, речной бобр, большая горлица, юрок, *сибирская лягушка*

30. Среднесибирская. Бурундук, соболь, *сибирский* крот, колонок, рысь, *кабарга*, об. ёж, *росомаха*, трёхпалый дятел, желна, белокрылый клёст, каменный глухарь, азиатский бекас, соловьи: красношейка, синий и свистун; сибирский углозуб, сибирская лягушка

Дальневосточные

31. Бурундук, соболь, амурский ёж, колонок, енотовидная собака, *харза*, вертишейка, дятлы: трёхпалый, желна, белоспинный и пёстрые, каменный глухарь, большой козодой, *утка мандаринка*, *чёрный журавль*, сибирский углозуб, сибирская лягушка

32. Когтистая и темнолапая бурозубки, водяная кутора, восточноазиатская и *японская* мыши, ондатра, сахалинская полёвка, берингов баклан, амурский волчок, чёрная кряква, японский бекас, шилохвость, касатка и чирки, белопопашный стриж, бурый дрозд

Широколиственно-лесной

Летучие мыши (12), полевая и лесная мыши, горностаи, барсук, об. зимородок, мухоловки (3-4), славки (3), овсянки (3), об. гадюка, об. и водяной ужи, ящерицы, квакши, лягушки:

33. Восточноевропейская. Об. ёж, европейский крот, тёмный хорь, рыжая полёвка, лесная соня, лесная мышь, лесная мышовка, садовая соня, *европейский олень*, вяхирь, вертишейка, чёрный дрозд, об. иволга, садовая славка: а) выхухоль, сони, зелёный дятел, об. поползень, ястребиная славка; б) об. полёвка, сибирская косуля, седой дятел, об. пищуха

34. Дальневосточная. Колонок, красная и красно-серая полёвки, мышь-малютка, *сибирский* крот, волк, енотовидная собака, *харза*, бурый медведь, тигр, восточноазиатская мышь, изюбрь, глухая кукушка, сибирский жулан, хохлатый осоед, ширококрылая кукушка, большеклювая и чёрная вороны, седоголовая и красноухая овсянки, *полозы*, дальневосточная квакша, дальневосточная *черепаха*

Лесостепной

Кроты, бурозубки, горностаи, водяная и серые полёвки, кабан, косули, овсянки, синицы, малый пёстрый дятлы:

35. Восточноевропейская. Белозубки, об.ёж, светлый и тёмный хори, мыши, камышовая овсянка, сорока, жаворонки: а) ондатра, лисица, серая куропатка, каменка-плясунья, об. пустельга, сорока, об. поползень, прыткая ящерица, об. гадюка, зелёная и серая жабы; б) лисица, ондатра, волк, клинтух, сизоворонка, золотистая щурка, черноголовая гаичка, коноплянка; в) ондатра, об. слепушонка, красноголовый и белоглазый нырки, камышница, ходулочник, кулик-сорока, шилоклювка, камышевки

36. Дальневосточная. Амурский ёж, енотовидная собака, *харза*, косуля, кабан, красная и красно-серая полёвки, полёвка-экономка, даурский и *крысовидный* хомячки, кряква, амурский кобчик, канюк, большой баклан, аисты, большая белая цапля, зелёная кваква, касатка, речные утки, скопа, голубая сорока, *ястребиный сарыч*: а) амурский волчок, колпица, серый гусь, серощекая и красношейная поганки, острокрылые дятлы; б) чомга, малая и черношейная поганки, средняя белая и рыжая цапли

СТЕПНОЙ ТИП

Южностепной

Корсак, светлый хорь, сайгак, серые полёвки, полевой жаворонок, об. каменка, журавль-красавка, *дрофа*, об. и водяной ужи, ящерицы, полозы:

37. Восточноевропейская. *Степной сурок, крапчатый суслик, степная пеструшка*, серая куропатка, *каменка-плясунья*, болотная черепаха, степная гадюка, *травяная лягушка, об. чесночница*

38. Европейско-западносибирская. Ушастый ёж, слепушонка, каменка-плясунья, могильник, степная тиркушка, степная гадюка: а) рыжеватый суслик, степной сурок, хохлатый и степной жаворонки, степной орел, об. чесночница, б) краснощёкий суслик, степная пеструшка, полёвка-экономка, белокрылый и малый жаворонки

39. Восточносибирская. Даурский хомячок, слепушонка, *даурский и маньчжурский цокоры*, могильник, бородатая куропатка, пятнистая трёхперстка, полевой и монгольский жаворонки, сибирская лягушка

Пустынно-степной

Ушастый ёж, корсак, сайгак, серый хомячок, журавль-красавка, степная тиркушка, каменка-плясунья, об. щитомордник, степная агама, серая жаба, озёрная лягушка:

40. Восточноевропейская. Полуденная песчанка, перевязка, степной и полевой луни, степной, полевой и белокрылый жаворонки, степная гадюка, зелёная жаба, *чесночницы*: а) предкавказский хомяк, гигантский слепыш, степной жаворонок; б) малая и белобрюхая белозубки, об. хомяк, пеганка, савка, тювик, чеглок, золотистая и зелёная щурки, домовый сыч

41. Среднесибирская. Полёвка Брандта, даурский хомячок: а) монгольский жаворонок, степной конёк; б) даурский ёж, когтистая песчанка, джунгарский хомячок, степной конёк

ПУСТЫННЫЙ ТИП

Северопустынный

42. Восточноевропейская. Корсак, *сайгак*, песчанки (2), тушканчики (5), общественная полёвка, саджа, жёлтая и белая трясогузки, каменки (3), славки (3), болотная черепаха, ящеричная змея, полозы (3-4), песчаный удавчик, озерная лягушка: а) серый и малый жаворонки; б) желтый суслик, *большая песчанка*, серый, малый и белокрылый жаворонки *в измененной и нарушенной среде обитания*

ЛЕСОПОЛЕВОЙ ТИП

Лесополевой

Лисица, ласка, об. полёвка, об. ёж, кабан, об. хомяк, косули, сорока, серая ворона, об. овсянка, об. пустельга, полевой жаворонок, об. каменка, луговой чекан, камышевки, об. и водяной ужи, пряткая и живородящая ящерицы, серая и зелёная жабы, *лягушки*:

43. Восточноевропейская. Европейский крот, бурозубки (3-4), светлый хорь, заяц-русак, полевая мышь, горноста́й, тёмный хорь, барсук, лось, лесной конёк, зяблик, коростель, канюк, перепел, дрозды: рябинник и певчий, об. гадюка: а) садовая соя, об. полёвка, *крапчатый суслик*; белая трясогузка, серая славка, пеночка-весничка, сорокопуть: серый и жулан, зарянка, грач, (на месте тайги и подтайги); б) мыши: лесная, желтогорлая и малютка, рыжая полёвка, заяц-беляк, грач, жулан, серая славка, полевой воробей, чиж, щегол, об. чечевица (на месте широколиственных лесов и лесостепи); в) заяц-русак, рыжеватый суслик, степная пеструшка, хомячки: серый и Эверсмманна, кобчик, полевой лунь, галка, золотистая щурка, хохлатый жаворонок, ястребиная славка, грач; г) кавказский крот, хомячок серый, галка, грач, зелёная щурка, серый жаворонок, геккончики (2), полоз узорчатый, об. щитомордник

44. Западносибирской. Лесная мышь, ондатра, водяная полёвка, степная пеструшка, большой тушканчик, речные и нырковые утки, перепел, трясогузки, коростель, полевой и степной луни, ласточки, черноголовый чекан, синицы: а) хомячки: серый и Эверсмманна, полевая мышь, *степной сурок*, грач, овсянки, степная пустельга, дербник, тетерев, серая

куропатка, золотистая щурка, дятлы: зелёный и седой, об. тритон; б) серый и даурский хомячки, рыжеватый суслик, корсак, степной сурок, огарь, пеганка, нырковые и речные утки, шилоклювка, каменка-пleshанка, белошапочная овсянка Полевой Лисица, светлый хорь, серый хомячок, полевой жаворонок, серая жаба:

45. Европейско-западносибирская. Серые полёвки, трясогузки, зяблик, жулан, об. чечевица: а) заяц-русак, серые полёвки, серая куропатка, кобчик, луговой и черноголовый чеканы, серая и садовая славки, прыткая ящерица; б) даурский хомячок, корсак, заяц-беляк, краснощёкий суслик, *алтайский цокор*, об. чечевица, об. пустельга, серая куропатка, болотная сова, удод, зяблик, белошапочная овсянка В ГОРАХ2' (комплексы и группы животного населения верхних высотных поясов)

Арктотундровый

г1. Северосибирская. Песец, копытный лемминг, большеухая полевка, северный олень, тундряная куропатка, рогатый жаворонок, краснозобый конек

Тундровый

Северная пищуха, песец, лемминги: г2. Европейская. Зимняк, дербник, тундряная куропатка, хрустан, болотная сова, рогатый жаворонок

Северосибирско-дальневосточные г3. Американский суслик, северный олень, снежный баран, американский пепельный улит

г4. Американский суслик, снежный баран, гольцовый конёк, кречет, большой песочник, сибирский пепельный улит

Тундрово-стланиковый

г5. Северосибирско-дальневосточная. Черношапочный сурок, американский суслик, росомаха, соболь, бурый медведь, рысь, северный олень, *снежный* баран, беркут, сапсан, каменный глухарь, белопоясный стриж, большой улит, бурая оляпка, дальневосточный вьюрок

Гольцово-тундрово-стланиковый

Северная пищуха, черношапочный сурок, беркут, сапсан, каменный глухарь, гольцовый конёк: Северосибирско-дальневосточные

Г6. Американский суслик, копытный лемминг, большеухая полёвка, снежный баран, тундряная и белая куропатки, зимняк

г7. Большеухая полёвка, американский суслик, соболь, северный олень, снежный баран, тундряная и белая куропатки, кроншнеп-малютка

г8. Американский суслик, большеухая полёвка, соболь, рысь, северный олень, белопоясный стриж, кроншнеп-малютка, тундряная куропатка, дальневосточный вьюрок, сибирская чечевица

Гольцово-стланиковый

Соболь, кабарга, северный олень, белопоясный стриж, каменный глухарь, тундряная куропатка, горная трясогузка:

Дальневосточные

г9. Большеухая полевка, снежный баран, альпийская завирушка, дальневосточный вьюрок г 10. Северная пищуха, сибирская завирушка, бурая оляпка, синий каменный дрозд г11. Северная пищуха, горный дупель, скалистый голубь, колючехвостый стриж, бурая оляпка

Тундрово-редколесный

Северная пищуха, соболь, северный олень, тундряная и белая куропатки, сибирский конёк, беркут: г 12. Европейская. Росомаха, зимняк, тетерев, рогатый жаворонок, сибирская завирушка, пеночка-зарничка

Северосибирские

г13. Волк, снежный баран, копытный и сибирский лемминги, чечётки, сапсан, хрустан, сибирский пепельный улит

г14. Большеухая полёвка, кречет, ворон, сибирская завирушка

г15. Северосибирско-дальневосточная. Большеухая полёвка, американский суслик, копытный лемминг, бурый дрозд, об. каменка, сибирский пепельный улит

Гольцово-редколесный

Соболь, рысь, длиннохвостый суслик, белая куропатка, бурая пеночка, полярная овсянка, тетерев, чеглок, колючехвостый и белобрюхий стрижи, соловей-красношейка, корольковая и зелёная пеночки:

Южносибирские Мб. Северный олень, дербник, глухарь, толстоклювая пеночка, овсянка-ремез

г17. Большеухая полёвка, северный олень, байкальский сурок, каменный глухарь, пеночка-таловка, овсянка-ремез, могильник, сибирский пепельный улит

г18. Барсук, солонгой, большеухая полёвка, большой подорлик, мохноногий курганник, балобан, каменный глухарь, тундряная куропатка, краснобрюхая горихвостка, орёл-карлик

Лесотундрово-редколесный

г19. Европейская. Северная пищуха, соболь, лесной конёк, сапсан, белая куропатка, об. оляпка, кукушка, овсянка-крошка, черногорлая, лесная и сибирская завирушки

Гольцово-таёжный

Северная пищуха, бурый медведь, об. белка: Дальневосточные

г20. Барсук, колонок, росомаха, выдра, рысь, марал, кабан, косуля, большеклювая ворона, тигр, солонгой, горал

г21. Северная пищуха, бурый медведь, об. белка: а) барсук, колонок, росомаха, выдра, рысь, марал, *солонгой*, *горал*, б) белопоясный стриж, уссурийский баклан, малый скворец, японский свиристель, японский сорокопут Редколесно-таёжный Волк, лисица, ласка, рысь, об. белка: Европейские

г22. Северный кожанок, лесная куница, светлый хорь, сибирская косуля, степная и лесная мышовки, лесная мышь, рыжая и красная полёвки, лось, бурундук, канюк

г23. Барсук, степная пищуха, заяц-русак, сибирская косуля, об. хомяк, тёмная полёвка, дербник, тетерев, рогатый жаворонок, лесная завирушка, чеглок, балобан

г24. Северосибирская. Соболь, большеухая полёвка, каменный глухарь, сибирский конёк

г25. Южносибирская. Северный кожанок, росомаха, колонок, соболь, северная пищуха, кабарга, белая куропатка, пеночки (4)

Альпийско-субальпийско-криволесный

Европейские. Каменная куница, серна, черный и белобрюхий стрижи, городская ласточка, рогатый жаворонок, об. и альпийская галки, альпийская завирушка, пестрый каменный дрозд, стервятник, черный гриф, белоголовый сип:

г26. Малый крот, бурозубка Радде, снежная полёвка, кавказский улар, скалистая ласточка

г27. Малая бурозубка, зубр, кавказский тур, эльбрусский суслик, малоазийская полёвка, об. оляпка, бородач

г28. Бурозубки: кавказская и Волнухина, кустарниковая полёвка, скалистая ласточка, синий каменный дрозд

Гольцово-тундрово-альпийско-субальпийский

Южносибирские. Алтайская пищуха, бурозубки: крошечная и малая, каменная куница, длиннохвостый суслик, белая, серая и бородатая куропатки, сизый и скалистый голуби, городская ласточка, рогатый жаворонок, горный конек, пестрый каменный дрозд, жемчужный вьюрок, горный дупель, могильник:

г29. Малая и белобрюхая белозубки, алтайская мышовка, горные полёвки, горный баран, тундряная куропатка, об. галка, черногорлая завирушка

г30. Кабарга, монгольская пищуха, большой подорлик, скалистая ласточка, клушица, бородач, белопоясный стриж

г31. Марал, большеухая полёвка, тундряная куропатка, мохноногий сыч, белопоясный стриж, черногорлая завирушка

г32. Сибирский козел, длиннохвостый хомячок, пятнистый и горный коньки, бородач, сибирский пепельный улит

г33. Сибирский козел, северная и даурская пищухи, заяц-толай, монгольский сурок, длиннохвостый хомячок, скалистая ласточка, мохноногий сыч, монгольский жаворонок, даурская галка, клушица, бородач, черный гриф

2 Примечание:

1. Виды, общие для подзонально-региональных комплексов — 1)

2. Видовой состав комплексов животных нижних высотных поясов аналогичен видовому составу комплексов на равнинах в соответствующих природных зонах — 2)

3. В характеристику животного населения вынесены лидирующие по обилию виды. Группы и виды животных перечисляются в порядке, который принят в системе животного мира для высших позвоночных: млекопитающие, птицы, пресмыкающиеся, земноводные, а внутри систематических групп — по мере ухудшения состояния их популяций или снижения обилия

4. Шрифтами обозначено состояние популяции вида (соответствующее его обилию): волк - весьма благополучное (преимущественно многочисленный), волк - благополучное (обычный), *волк* - на грани благополучия (преимущественно редкий)

5. Цифры в скобках после названия группы видов означают число видов

6. Принятые сокращения: обыкновенный (ая) - об., азиатский бурундук - бурундук, сибирская кабарга - кабарга

7. Карта показывает распределение животного населения в весенне-летний (теплый, бесснежный) период, который для многих видов соответствует сезону размножения

5.7. Качество окружающей среды

Антропогенные нарушения природной среды



Оценивая антропогенные нарушения природной среды России, необходимо, прежде всего, ранжировать типы функциональной нагрузки по преобладающему характеру землепользования. Размеры территории Российской Федерации, разнообразие ландшафтов и климатических условий, историко-географические причины обусловили резкую дифференциацию антропогенных нагрузок. В виду этих обстоятельств на карте антропогенных нарушений природной среды России получили отображение две группы типов функциональной нагрузки, значительно отличающиеся по разнообразию и степени деструкции ландшафтных компонентов под влиянием техногенеза. К первой группе исключительно высокого техногенного воздействия относятся промышленно-селитебные агломерации, территории с развитым горно-промышленным комплексом и районы горнодобычи. Ко второй группе относятся территории агрохозяйственного, лесохозяйственного или ограниченного землепользования с очаговой антропогенной нагрузкой.

Особенностью первой группы типов функциональной нагрузки является азональный, узловый характер размещения промышленно-селитебных агломераций и горно-индустриальных районов. Эта особенность имеет историко-географические причины (основание городов на торговых путях и путях миграции народов), с одной стороны, и геологические (узловое и бассейновое размещение полезных ископаемых) с другой.

Территории промышленно-селитебных агломераций, центром которых является мегаполис с инфраструктурным притяжением городов-спутников, относятся к районам чрезвычайного экологического неблагополучия ввиду большого разнообразия источников техногенного загрязнения, а значит, и широкого спектра загрязняющих токсикантов. По

объему валовых выбросов в атмосферу мегаполисы превосходят даже горно-промышленные районы, хотя основными источниками загрязнения в пределах собственно мегаполиса являются автотранспорт и топливно-энергетические предприятия. На долю автотранспорта из общего объема выбросов в атмосферу загрязняющих веществ приходится до 93,7%. Наиболее типичными экологическими проблемами для территорий всех промышленно-селитебных агломераций, кроме состояния воздушного бассейна, являются переработка и складирование отходов; загрязнение поверхностных и подземных вод, почв. Для загрязнения этих сред здесь характерен комплексный характер. Так, ввиду многочисленных свалок промышленных и бытовых отходов в Московском регионе существенно превышены региональные фоновые значения из наиболее экологически опасных подвижных форм металлов по кадмию, свинцу, олову, хрому, цинку, никелю. Особую остроту экологические проблемы в промышленно-селитебных агломерациях получают ввиду чрезвычайно высокой плотности населения в этих районах.

Экологическая ситуация на территориях горно-промышленных районов, как правило, является если не критической, то крайне напряженной. Это происходит вследствие комплексного размещения объектов горнодобычи и переработки полезных ископаемых, сопутствующих им объектов энергетики, ввиду высокого энергопотребления предприятий этого профиля, и разнообразной транспортно-коммуникационной инфраструктуры. Технологические особенности таких производственных комплексов приводят к деформации практически всех компонентов природной среды на значительных площадях и с аккумулялирующим эффектом. Причем добыча носит не только профильный характер (при возможности, для работы горно-обогатительных и горно-металлургических комбинатов происходит попутная добыча технологического сырья, местных топливных ресурсов, стройматериалов); этому же способствует и узловый характер размещения месторождений. Естественно, в зависимости от профильного характера добычи полезного ископаемого, способов его добычи, переработки и конкретных ландшафтных условий, изменяются параметры воздействия на те или иные компоненты ландшафта. Так, в результате разведки и эксплуатации месторождений нефти и газа, при сжигании попутного газа происходит загрязнение нефтепродуктами почв и грунтов, поверхностных и подземных вод, загрязнение атмосферы и нарушение микроклиматических характеристик; случаются явления наведенной сейсмической активности, активизация опасных природных процессов экзогенного плана, создание очагов повышенной радиоактивности в местах складирования отслужившего оборудования. В старых районах нефте- и газодобычи (Поволжье, Северный Кавказ) зачастую максимально приближены предприятия переработки сырья к местам добычи. Основными загрязнителями при этом являются выбросы в атмосферу. В районах добычи и переработки твердых полезных ископаемых основной спектр экологических проблем связан не только с комплексным загрязнением сред. Особым обстоятельством являются все возрастающие объемы вскрышных работ, составляющие ежегодно в нашей стране десятки миллиардов тонн и приводящее к изъятию сотен квадратных километров земельного фонда (в том числе плодородных земель). Другой отдельной проблемой является утилизация и рекультивация хвостов, шламонакопителей, отстойников горно-обогатительных и горно-металлургических комбинатов, которые являются постоянно действующими источниками загрязнения особо опасными токсикантами.

Районы горнодобычи, где переработка сырья имеет ограниченный и специализированный характер, отличаются более однородным и ограниченным воздействием на природную среду, чем горнопромышленные, но вместе с тем, относятся к группе территорий с весьма экологически неблагоприятной ситуацией. Среди этой группы объектов особая роль принадлежит угледобывающим предприятиям, как по интенсивности и разнообразию техногенного давления на среду, так и по масштабам. Основными загрязняющими агентами угольной промышленности являются: промышленные выбросы в атмосферу; сточные воды, сброшенные в поверхностные

водоемы. Кроме этого, только за 2000 год площади нарушенных земель составили 2,4 тыс. га, а объем вскрышных пород — 933 млн. м³.

Гораздо более ограниченное воздействие по перечню измененных природных компонентов и степени их деструкции оказывает агрохозяйственная и лесохозяйственная деятельность. Характер размещения площадей этих типов антропогенного воздействия носит широтно-зональный характер и подчинен ландшафтно-климатическим особенностям. Несмотря на достаточно сложную экологическую обстановку, связанную с экстенсивным ведением лесоразработок и пахотного земледелия, игнорирующих вопросы возобновления лесных ресурсов и плодородия почв, возможности для рекультивации и восстановления ресурсного потенциала здесь еще не исчерпаны.

Климатические и географические особенности территории нашей страны послужили причиной сохранения обширных пространств с очаговой и редкоочаговой техногенной нагрузкой и загрязнением, вызванным лишь аэрогенным переносом из удаленных промышленно обжитых районов. К этим зонам относятся обширные пространства Сибири и Дальнего Востока, острова Северного Ледовитого океана. Нарушения в этих удаленных районах носят, в основном, узлокальный характер. Значительную обеспокоенность по состоянию этого национального "экологического" фонда вызывает усиление экспансии нефтегазовых компаний в северном направлении, поскольку природные условия Арктики не позволяют рассчитывать на самовосстановление, в первую очередь, почвенно-растительного покрова тундр, активно разрушаемого в процессе таких масштабных работ.

Хозяйственной деятельностью стимулируются и многие опасные процессы и явления, в основном, экзодинамического плана. Резкое увеличение масштабов таких процессов приводит к возрастанию риска техногенных аварий и, как следствие, экологических катастроф. Примером этому могут служить распашка склонов, приводящая к резкому росту эрозионных процессов; непродуманная мелиорация в сухостепной или полупустынной зоне, приводящая к засолению почв и дефляции; скачкообразный рост термоэрозии и термоабразии.

Социально-экологическая напряженность



К середине 80–началу 90 гг. прошлого столетия неблагоприятная экологическая обстановка в России превратилась в один из важных факторов формирования общей социальной ситуации в стране. С этого момента можно говорить об острых специфических социально-экологических проблемах и массовых социально-экологических процессах, которые по своей сути являются опосредованным отражением в социальной жизни общества неудовлетворительного состояния окружающей природной среды.

Иными словами, в эпоху экологического кризиса стало очевидным наличие обратной связи во взаимодействии человека и природы: изменения окружающей среды под влиянием человеческой деятельности порождают экологические проблемы, которые, в свою очередь, влияют на все стороны жизни человеческих сообществ.

При этом латентность многих критически важных экологических процессов, трудность оценки ближайших и отдаленных последствий антропогенных воздействий приводят к тому, что социальные общности реально ощущают воздействие экологической ситуации, как правило, с запаздыванием, т. е. фактически уже в виде разнообразных угроз уровню и качеству жизни.

Социально-экологическая напряженность является характеристикой актуализации социально-экологических процессов в их взаимосвязи с реальной антропогенной нагрузкой на окружающую природную среду и позволяет оценить связь между, зачастую не воспринимаемыми человеком непосредственно, изменениями свойств и характеристик биосферы и реальной социальной жизнью.

Основным показателем социально-экологической напряженности для конкретной территории служит, во-первых, наличие в общественном сознании устойчивых и распространенных оценок, связывающих экологическую ситуацию с угрозой или фактическим ущемлением важнейших социальных и духовных потребностей населения, и, во-вторых, реализация населением соответствующих данному состоянию общественного сознания социальных действий.

Рост социально-экологической напряженности происходит путем последовательного прохождения ряда стадий:

- от «нулевого» уровня социально-экологической напряженности, которому соответствует сбалансированность условий и требований, порождаемых экологической ситуацией, а также намерений и ожиданий населения;

- до стадии явной социально-экологической напряженности, для которой характерно осознание населением антропогенной экологической ситуации как реально угрожающей его интересам, появление признаков готовности людей противостоять нежелательным изменениям, формирование «образа врага», распространение доминирующих представлений о перспективных путях нормализации экологической обстановки;

- и стадии социально-экологического конфликта, на которой завершается осознание населением глубокого несоответствия экологической ситуации его интересам и ценностям, проявляется готовность устранить данное несоответствие путем социального столкновения, предпринимаются целенаправленные конфликтные действия.

Как свидетельствует опыт, уровень социально-экологической напряженности на конкретной территории может быть достаточно лабильным и его надежное измерение обеспечивается только системой социально-экологического мониторинга.

В то же время практика государственного управления и экономического развития придает особую актуальность задаче многомерной комплексной классификации экологической и социальной обстановки в регионах и иных административно-территориальных единицах, которая позволила бы одновременно непосредственно учитывать процессы в сфере общественного сознания, социальной жизни, а также объективные характеристики текущего состояния окружающей природной среды.

Основными причинами этого являются:

- необходимость оптимизации распределения федеральных и региональных ресурсов, выделяемых на цели охраны природы;
- потребность в достоверной оценке и прогнозе социальной реакции населения на текущее состояние и динамику изменений экологической ситуации в результате реализации государственной экологической, экономической и социальной политики;
- обеспечение социальной справедливости при законодательном установлении различных льгот и компенсаций.

К настоящему времени разработка теоретико-методических основ единой объективной комплексной оценки социально-экологической ситуации не завершена, вследствие практической невозможности сбора всей совокупности данных о номенклатуре и объемах локальных загрязнений биосферы; неизученности механизмов комплексного воздействия различных загрязняющих веществ на биосферу и человека; неизбежной условности выбора биоиндикаторов состояния природной среды; недостаточной обоснованности известных экономических показателей последствий загрязнений и др.

В качестве практического приближения к искомой процедуре многомерной классификации предлагается апробированная методика предварительной сравнительной оценки социально-экологической ситуации в различных регионах (административно-территориальных единицах) путем построения **индекса социально-экологической напряженности** и анализом показателя социальной активности населения.

Шкала оценки показателей загрязнения атмосферы и водных объектов

P_a	Удельный вес необезвреженных вредных веществ в атмосфере (%)	P_b	Удельный вес неочищенных стоков (%)
1	0–50	1	0–2
2	51–65	2	3–10
3	66–75	3	11–25
4	76–85	4	26–50
5	86–100	5	50–100

Индекс социально-экологической напряженности на территории страны (региона) характеризует обеспокоенность населения территории экологической ситуацией во взаимосвязи с реальной антропогенной нагрузкой на окружающую природную среду и имеет вид:

$$(P_u + P_{пгн} + P_a + P_b + P_{п} + P_{он})/6,$$

где P_u — обобщенный показатель урбанизации; $P_{пгн}$ — обобщенный показатель плотности городского населения; P_a — обобщенный показатель загрязнения атмосферы; P_b — обобщенный показатель загрязнения вод; $P_{п}$ — обобщенный показатель загрязнения почв; $P_{он}$ — обобщенный показатель обеспокоенности населения экологической ситуацией.

Шкала оценки показателей урбанизации и загрязнения почв

P_u	Коэффициент урбанизации (%)	P_n	Плотность загрязнения почвы, (%)
1	0–5	1	0–1,0
2	6–15	2	1,1–2,0
3	16–25	3	2,1–5,0
4	26–50	4	5,1–8,0
5	более 50	5	более 8,0

Все обобщенные показатели измеряются по пятибальным шкалам в соответствии с приводимыми таблицами. Обеспокоенность населения определяется долей респондентов, сообщивших при массовом опросе о своей крайней обеспокоенности или неудовлетворенности экологической ситуацией в регионе. Оценка индекса социально-экологической напряженности в федеральных округах Российской Федерации выполнена применительно к типовым регионам.

Результаты расчетов по материалам 2003 года представлены на карте. Следует отметить, что по сравнению с предыдущими расчетами по материалам 2000 года довольно существенно увеличился индекс социально-экологической напряженности на Дальнем

Востоке (от 1,9 до 3,7), что свидетельствует об увеличении социальной активности населения и ухудшении состояния окружающей среды.

Шкала оценки показателей плотности городского населения и обеспокоенности населения экологическими проблемами

П _{соц}	Обеспокоенность населения (%)	П _{плн}	Плотность городского населения (чел./км ²)
1	0–5	1	0–5
2	5–10	2	5–20
3	10–20	3	20–50
4	20–30	4	50–75
5	более 30	5	более 75

Перспективным представляется использование **показателя социальной активности населения**, который характеризует долю лиц во взрослом населении, обеспокоенных состоянием экологической ситуации и предпринимающих действия, направленные на ее улучшение или адаптацию к ней.

По разным регионам величина этого коэффициента колеблется от 16 до 38% (максимум в Центральном и Дальневосточном федеральных округах).

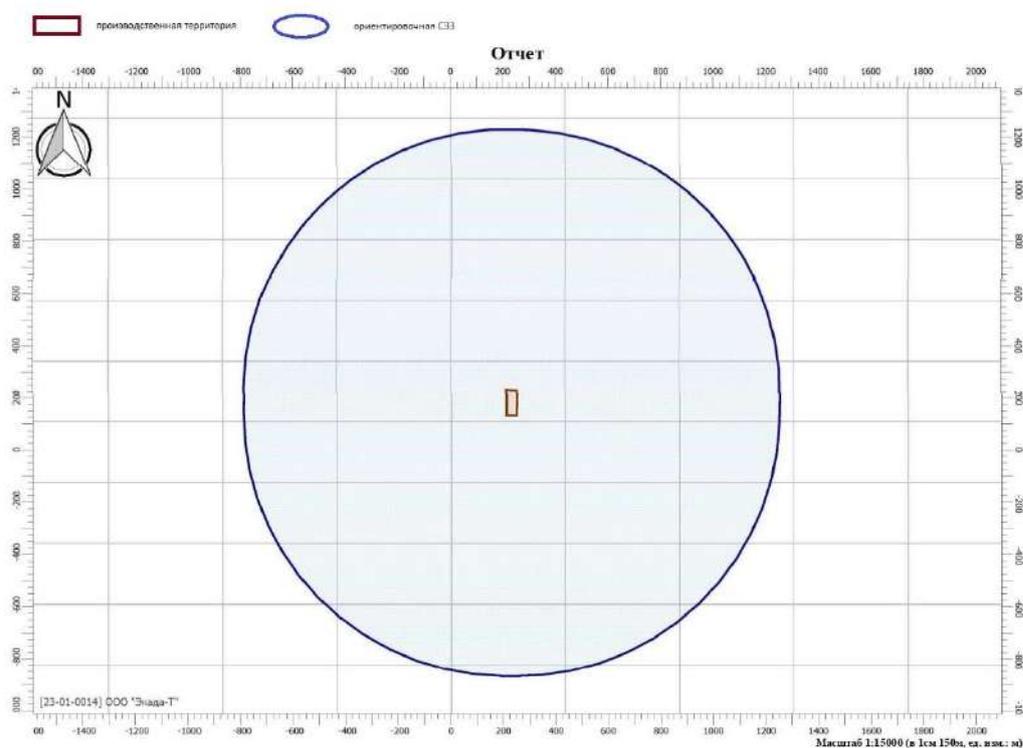
6. Оценка воздействия на окружающую среду

6.1. Оценка воздействия на атмосферный воздух

Ориентировочная санитарно-защитная зона согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 (приложение к Постановлению Главного государственного санитарного врача РФ от 28.02.2022 г. № 7) раздел 12, п. 12.1, пп. 12.1.2 объекты по утилизации, обезвреживанию, обработке отходов от 40 тысяч т/год, в том числе, участки по обращению с медицинскими отходами классов Б и В, оборудованные установкой для обезвреживания отходов методом сжигания, пиролиза составляет 1000 м.

Ситуационная карта расположения ближайших нормируемых территорий представлена на рис. 6.1.1.

Рисунок 6.1.1 – Карта-схема расположения ближайших нормируемых территорий



Сущность технологического процесса основана на последовательно протекающих процессах сушки и пиролиза сырья в разных технологических аппаратах, причём сушка сырья реализована в две стадии. Первая стадия сушки – высокотемпературная (сушильный агент подаётся с температурой 500°C), на которой происходит взаимодействие сырья с сушильным агентом при механическом перемешивании и перемещении сырья по длине сушильной камеры. Вторая стадия сушки – низкотемпературная (сушильный агент подаётся с температурой до 70°C), на которой происходит досушивание сырья до нормируемых показателей для подачи на технологическую стадию пиролиза (не более 15%).

Быстрый пиролиз представляет собой процесс термического разложения органических соединений без доступа кислорода при температуре 400-500°C. Основная особенность быстрого пиролиза по сравнению с традиционным, или медленным пиролизом, состоит в очень высокой скорости нагрева частиц сырья.

Процесс абляционного пиролиза заключается в организации в зоне реакции механической активации путём уноса прореагировавшего слоя с частицы сырья и обновлении поверхности реакции. Это позволяет существенно повысить скорость тепломассообменных процессов в зоне реакции. Продуктами быстрого пиролиза являются парогазовая смесь и углистый остаток. Причём парогазовая смесь сжигается в энергетическом модуле для получения тепловой энергии, необходимой для процесса сушки и пиролиза сырья. При нехватке тепловой энергии предусмотрено сжигание природного газа или другого вида топливно-энергетических ресурсов. Недостаток теплоты определяется по температурному уровню. Контроль температуры осуществляется с помощью термопар. Критичной является температура на выходе из реактора – менее 500°С.

Углистый остаток выгружается непрерывно в специальные емкости – тушильщики.

Источниками выделения является установка быстрого пиролиза FPP02. Выброс организованный (**ИЗА №0001**). В атмосферу выбрасываются: взвешенные частицы РМ10, кадмий оксид (в пересчете на кадмий), марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид), азот (II) оксид (Азот монооксид), сера диоксид, углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ), фториды газообразные, бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен).

Для организации погрузочно-разгрузочных работ на территории комплекса эксплуатируется погрузчик. Выброс неорганизованный (**ИЗА № 6001**). В атмосферу выбрасываются: Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота), азот (II) оксид (Азот монооксид), углерод (Пигмент черный), сера диоксид, углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ), керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный).

Расчеты выбросов загрязняющих веществ были произведены расчетным (Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом). Москва, 1998 (с Дополнениями к методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом Москва, 1999)) [38] и инструментальными методами (см. Приложение 12).

Карта-схема территории объекта с нанесенными источниками выбросов загрязняющих веществ представлена на рис. 6.1.2.

Рисунок 6.1.2. – Карта-схема территории объекта с нанесенными источниками выбросов загрязняющих веществ

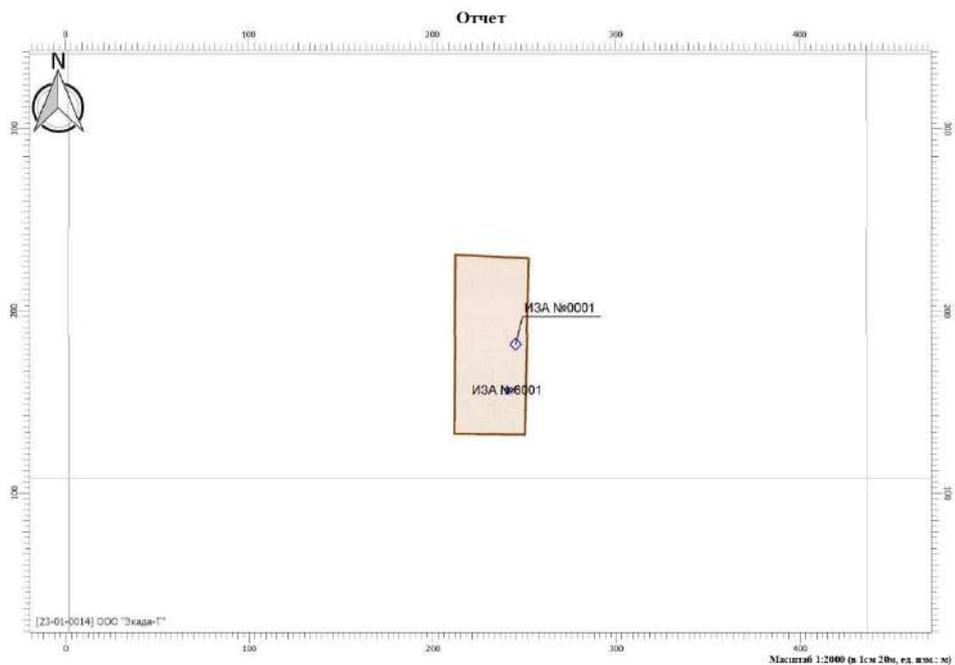


Таблица 6.1.1 – Перечень загрязняющих веществ, планируемых к выбросу в ходе эксплуатации производственный комплекс для термохимической переработки отходов методом пиролиза

Загрязняющее вещество		Вид ПДК	Значение ПДК (ОБУВ), мг/м ³	Класс опасности	Суммарный выброс ЗВ	
код	наименование				г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
0133	Кадмий оксид (в пересчете на кадмий)	ПДК м/р	--	1	0,0000002	0,000005
		ПДК с/с	0,0003			
		ПДК с/г	--			
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	ПДК м/р	--	1	1,00E-10	2,00E-09
		ПДК с/с	0,000001			
		ПДК с/г	0,000001			
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	ПДК м/р	0,0100	2	0,0000476	0,00136
		ПДК с/с	0,0010			
		ПДК с/г	0,00005			
0342	Фториды газообразные	ПДК м/р	0,0200	2	0,000122	0,00349
		ПДК с/с	0,0014			
		ПДК с/г	0,0050			

0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота))	ПДК м/р	0,2000	3	0,0084015	0,118594
		ПДК с/с	0,1000			
		ПДК с/г	0,0400			
0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	ПДК м/р	0,4000	3	0,1067552	3,024051
		ПДК с/с	--			
		ПДК с/г	0,0600			
0328	Углерод (Пигмент черный)	ПДК м/р	0,1500	3	0,0008139	0,009611
		ПДК с/с	0,0500			
		ПДК с/г	0,0250			
0330	Сера диоксид	ПДК м/р	0,5000	3	0,1829018	5,186388
		ПДК с/с	0,0500			
		ПДК с/г	--			
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	ПДК м/р	5,0000	4	0,0251141	0,522749
		ПДК с/с	3,0000			
		ПДК с/г	3,0000			
2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	ОБУВ	1,2000		0,0029509	0,03788
0008	Взвешенные частицы PM10	ПДК м/р	0,3000		0,06256	1,78371
		ПДК с/с	0,0600			
		ПДК с/г	0,0400			
Всего веществ: 11					0,3896672	10,687838
в том числе твердых: 5					0,0634217	1,794686
жидких/газообразных: 6					0,3262455	8,893152

Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия:
6204 Азота диоксид, серы диоксид

6205 Серы диоксид, фтористый водород

В период эксплуатации объекта в атмосферный воздух будет выделяться **11 наименований** загрязняющих веществ. Суммарный валовый выброс загрязняющих веществ составит **10,687838 т/год**.

Параметры выбросов загрязняющих веществ приведены в таблице 6.1.2.

Цех (номер и наименование)	Источники выделения загрязняющих веществ			Наименование источника выброса загрязняющих веществ	Количество источников под одним номером	Номер источника выброса	Высота источника выброса (м)	Диаметр устья трубы (м)	Параметры газовой смеси на выходе из источника выброса			Координаты на карте схеме (м)				Ширина площади источника (м)
	номер и наименование	количество (шт)	часов работы в год						скорость (м/с)	объем на 1 трубу (м ³ /с)	температура (гр.С)	X1	Y1	X2	Y2	
1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1 Территория заказчика	01 Установка быстрого пиролиза FPP02	1	7920	Дымовая труба	1	0001	10,00	0,50	3,46	0,68	200,0	245,0	181,5	245,0	181,5	0,00
1 Территория заказчика	02 Погрузчик	1	330	Неорг. выброс	1	6001	0,00	0,00	0,00	0	0,0	239,5	156,0	241,5	156,0	4,00

продолжение табл. 6.1.2

Наименование газоочистных установок	Коэффициент обеспеченности газоочисткой (%)	Средн. эксл. /макс степень очистки (%)	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ			Валовый выброс по источнику (т/год)		
			код	наименование	г/с	мг/м ³	т/год			
20	21	22	23	24		25	26	27	28	29
	100,00	0,00/0,00	0008	Взвешенные частицы PM10		0,0625600	0,00000	1,783710	1,783710	
	100,00	0,00/0,00	0133	Кадмий оксид (в пересчете на кадмий)		0,0000002	0,00000	0,000005	0,000005	
	100,00	0,00/0,00	0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)		0,0000476	0,00000	0,001360	0,001360	
	100,00	0,00/0,00	0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)		0,1053900	0,00000	3,004780	3,004780	
	100,00	0,00/0,00	0330	Сера диоксид		0,1811000	0,00000	5,163450	5,163450	
	100,00	0,00/0,00	0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)		0,0127900	0,00000	0,364810	0,364810	
	100,00	0,00/0,00	0342	Фториды газообразные		0,0001220	0,00000	0,003490	0,003490	
	100,00	0,00/0,00	0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)		1,00e-10	0,00000	2,00e-09	2,00e-09	

	100,00	0,00/0,00	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота))	0,0084015	0,00000	0,118594	0,118594	
	100,00	0,00/0,00	0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,0013652	0,00000	0,019271	0,019271	
	100,00	0,00/0,00	0328	Углерод (Пигмент черный)	0,0008139	0,00000	0,009611	0,009611	
	100,00	0,00/0,00	0330	Сера диоксид	0,0018018	0,00000	0,022938	0,022938	
	100,00	0,00/0,00	0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0,0123241	0,00000	0,157939	0,157939	
	100,00	0,00/0,00	2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	0,0029509	0,00000	0,037880	0,037880	

Расчет концентраций и рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе выполнен по программам ПДВ «Эколог» версия 4.60 и УПРЗА «Эколог» версии 4.60.7, разработанной фирмой «Интеграл» г. Санкт-Петербург».

ПДВ «Эколог» и УПРЗА «Эколог» - программы автоматизированного расчета концентраций и рассеивания вредных примесей в атмосфере с учетом влияния застройки, реализующая «Методы расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе», утвержденную приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 06.06.2017 №273. Программа позволяет определить концентрацию вредных веществ в любой точке расчетного прямоугольника по каждому ингредиенту.

Согласно Федерального закона №218-ФЗ от 13.07.2015 г. статья 6 п.4. «Для ведения Единого государственного реестра недвижимости используются установленные в отношении кадастровых округов местные системы координат с определенными для них параметрами перехода к единой государственной системе координат, а в установленных органом нормативно-правового регулирования случаях используется единая государственная система координат».

На ситуационной карте расположения промплощадки предприятия принята местная система координат (МСК-16), используемая для ведения Единого государственного реестра недвижимости, ось «Y» имеет направление на север, ось «X» - на восток.

Размеры расчетного прямоугольника выбраны таким образом, чтобы зоны влияния выбросов предприятия не выходили за границы прямоугольника. Расчеты проводились на карте (М 1:15000) в прямоугольнике с размерами сторон 2563x4777 метров в узлах сетки с шагом 435x235 метров.

При проведении расчета использован набор метеопараметров, обеспечивающий наибольшую точность нахождения максимальной концентрации при переборе скоростей и направлений ветра (перебор скорости через 0,1 м/с, направлений ветра через 1 градус).

Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере, приведены согласно справки ФГБУ «УГМС Республики Татарстан» № 10/2444 от 02.09.2019 г. (см. приложение 13).

Чтобы показать концентрации загрязняющих веществ на границе ориентировочной санитарно-защитной зоны, на контуре предприятия произведен расчет в заданных точках с координатами (таблица 6.1.3).

Таблица 6.1.3 – Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере

Наименование характеристики	Величина
Коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы, А	160
Коэффициент рельефа местности	1
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года, Т, С	25,7
Средняя температура наиболее холодного месяца (для котельных, работающих по отопительному графику), Т, С	-16,2
Среднегодовая роза ветров, %	
С	10
СВ	7
В	11
ЮВ	15
Ю	17
ЮЗ	11
З	18
СЗ	11
Скорость ветра (по средним многолетним данным), повторяемость превышения которой составляет 5%, м/с	6

Таблица 6.1.4 – Координаты расчетных точек

Код	Координаты (м)		Высота (м)	Тип точки
	Х	У		
1	212,50	231,00	2,00	на границе производственной зоны
2	252,50	229,00	2,00	на границе производственной зоны
3	250,00	132,00	2,00	на границе производственной зоны
4	211,50	132,50	2,00	на границе производственной зоны
5	227,50	1232,00	2,00	на границе СЗЗ
6	1068,50	806,00	2,00	на границе СЗЗ
7	1249,50	127,50	2,00	на границе СЗЗ
8	1037,00	-483,00	2,00	на границе СЗЗ
9	286,00	-864,00	2,00	на границе СЗЗ
10	-554,50	-508,00	2,00	на границе СЗЗ
11	-788,00	110,00	2,00	на границе СЗЗ
12	-595,50	817,50	2,00	на границе СЗЗ

Результаты расчетов концентраций и рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы от источников предприятия приведены в таблицах 6.1.5 и в приложении 10.

Карта рассеивания по совокупности всех загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы представлена на рис. 4.1.2.4.

Рис. 4.1.2.4 - Карта рассеивания по совокупности всех загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы

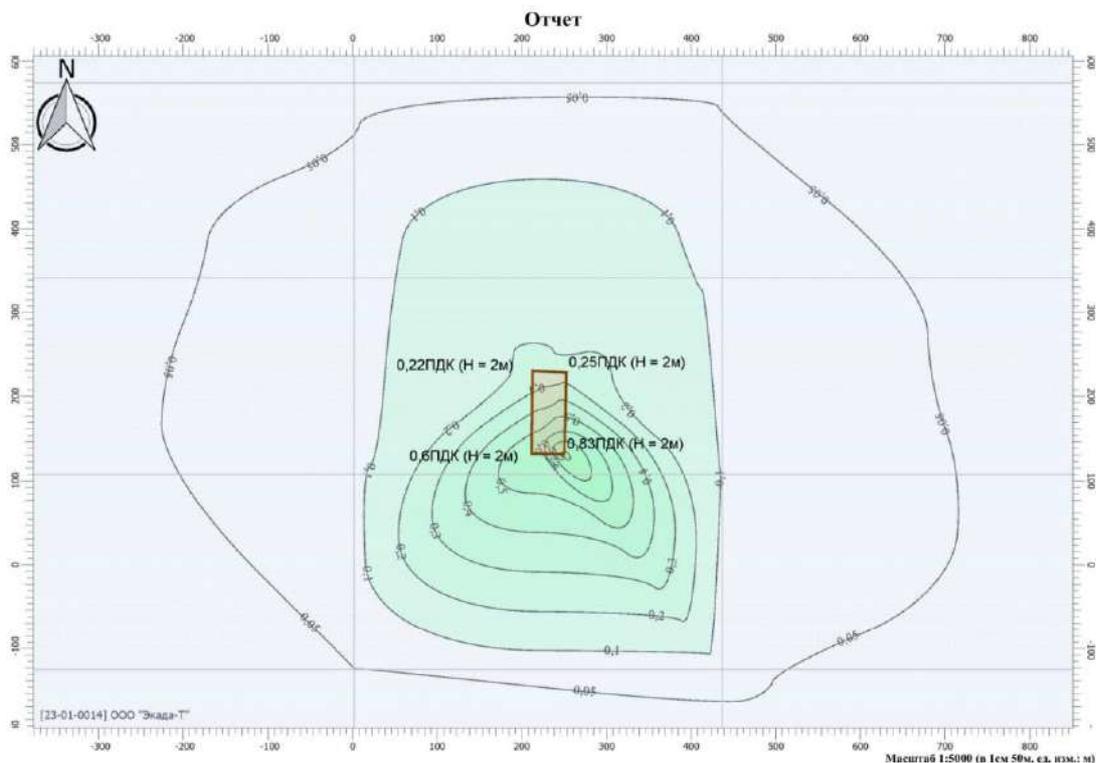


Таблица 6.1.5 – Результаты расчетов рассеивания выбросов, загрязняющих веществ по ПДКм.р.

Загрязняющее вещество		Максимальная расчетная концентрация на границе, ПДКм.р.	
Код	Наименование	контура объекта	ориентировочная СЗЗ
1	2	3	5
0008	Взвешенные частицы PM10	0,07	6,66E-03
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	1,64E-03	1,52E-04
0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,83	4,54E-03
0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,10	8,76E-03
0328	Углерод (Пигмент черный)	0,11	5,86E-04
0330	Сера диоксид	0,14	0,01
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0,05	3,33E-04
0342	Фториды газообразные	2,10E-03	1,95E-04
2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	0,05	2,66E-04
6204	Азота диоксид, серы диоксид	0,58	0,01

Для расчетов среднегодовых и среднесуточных концентраций использовали специальный файл климатических характеристик, подготовленный ФГБУ «ГТО им. А.И. Воейкова».

В состав требуемых исходных метеорологических величин, значения которых измеряются гидрометеослужбой входят:

- минимальная температура (зима), град.;
- максимальная температура (лето), град.;
- коэффициент стратификации;
- коэффициент рельефа местности;
- максимальная скорость ветра, м/сек.

Проведенный расчет рассеивания показал, что концентрации всех загрязняющих веществ на границе ориентировочной СЗЗ не превышают ПДК, что соответствует требованиям СанПиН 2.1.3681-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

Данные о загрязнении атмосферного воздуха получены в долях ПДК в виде изолиний концентраций по всему полю расчетного прямоугольника и в заданных расчетных точках на контуре промплощадки, на границе ориентировочной СЗЗ.

Согласно результатам расчетов рассеивания, можно сделать вывод, что эксплуатация комплекса не приведет к увеличению максимальных приземных концентраций и соответственно, не приведет к значимому загрязнению атмосферного воздуха.

6.1.1. Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ

Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух производится в соответствии с

-Постановлением Правительства РФ № 913 от 13.09.2016 г. «Платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах» (с изменениями на 24 января 2020 года)

-Постановлением Правительства РФ № 274 от 01.03.2022 г. «О применении в 2022 году ставок платы за негативное воздействие на окружающую среду».

Таблица 6.1.6 - Плата за выбросы ЗВ в атмосферный воздух от источников загрязнения атмосферы

Вещество		Суммарный выброс	Ставки платы за тонну ЗВ	Доп. коэфф. на 2023 г.	Плата за выброс ЗВ, руб.
Код	Наименование	тонн			
0133	Кадмий оксид (в пересчете на кадмий)	0,000005	14759,3	1,26	0,09298
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	2,00E-09	5472968,7	1,26	0,01379
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,00136	5473,5	1,26	9,37939
0342	Фториды газообразные	0,00349	1094,7	1,26	4,81383
0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота))	0,118594	138,8	1,26	20,7407
0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	3,024051	93,5	1,26	356,263
0328	Углерод (Пигмент черный)	0,009611	36,6	1,26	0,44322
0330	Сера диоксид	5,186388	45,4	1,26	296,682
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0,522749	1,6	1,26	1,05386
2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	0,03788	6,7	1,26	0,31978
0008	Взвешенные частицы PM10	1,78371	93,5	1,26	210,139
	ИТОГО:	10,687838			899,942

6.2. Оценка воздействия на поверхностные водные объекты

6.2.1. Характеристика воздействия на поверхностные водные объекты

Загрязнение поверхностных вод может происходить в результате проникновения в водные объекты загрязняющих веществ, выносимых с территории расположения установки поверхностным, хозяйственно-бытовым и производственным стоками.

Водоснабжение

Работа установки связана с потреблением воды на производственные и хозяйственно-бытовые нужды.

Согласно данным технологического регламента, потребление воды на производственные нужды осуществляется для:

-нагрева сушильного агента в сушильном модуле второй стадии (водо-водяной теплообменник)

-охлаждения отработанного сушильного агента в противоточном скруббере

-приготовления раствора соды (Na_2CO_3)

-приготовления раствора серной кислоты.

Согласно информации, представленной в технологическом регламенте, вода должна отвечать следующим требованиям:

- отсутствие сильного постороннего запаха;

- прозрачность;

- нейтральный pH;

- содержание взвешенных веществ не более 1000 мг/дм^3 .

По данным технологического регламента (таблица 23) количество технической воды, необходимое для работы комплекса составляет $0,5 - 10 \text{ т/год}$ при производительности установки по илу - 1000 кг/час . Источником воды могут являться как себе водопровода, так и привозная вода.

Потребление воды на хозяйственно-бытовые нужды осуществляется работниками, обслуживающими комплекс. Согласно п. 3.1 технологического регламента, работа комплекса осуществляется круглосуточно. Количество человек, необходимое для работы комплекса – не менее 3 человек в смене. Количество смен в течение суток – 2.

В хозяйственно-бытовых целях вода используется для обеспечения жизнедеятельности персонала, прием душа на площадке размещения комплекса не предусмотрен.

Расчет количества необходимой воды был произведен на основании МДС 12-46.2008 «Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ»

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется по формуле

$$Q_{хоз} = \frac{q_x \cdot P_p \cdot K_{ч}}{t \cdot 3600} + \frac{q_d \cdot P_d}{t_1 \cdot 60},$$

где q_x – удельный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды, л; 15

P_p – число работающих в наиболее загруженную смену;

$K_{ч}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (равен 2);

$t = 12 \text{ ч}$ – число часов в смене

q_d – расход воды на прием душа одного работающего, л; 30

P_d – число работающих, пользующихся душем (до 80 % от P_p);

t_1 – продолжительность использования душевой установки (равна 45 минут по МДС 12-46.2008).

Питьевую воду предполагается использовать привозную бутилированную в пластиковых емкостях, сертифицированную.

Таблица 6.2.1.1 Сведения о расходе воды на хозяйственно-бытовые нужды ($Q_{хоз}$)

Потребители воды	Ед изм	Кол-во в смену	Удельный расход, л/смену	Коэф. неравномерност и	Расход воды, л/с
Потребление воды	На 1 чел	3	15	2	0,002

Таким образом, суточное потребление воды при круглосуточном режиме работы составит:

$$Q_{\text{хоз}} = 0,002 \times 3600 \times 24 = 172,8 \text{ л/с} = 0,1728 \text{ м}^3/\text{сутки}$$

Санитарные помещения для персонала на участке установки комплекса не предусмотрены.

Водоотведение

В результате работы установки образуются следующие потоки сточных вод:

производственные

Данные об объемах образования стоков приняты на основании сведений материального баланса комплекса SPP01, представленных в технологическом регламенте

Сточная вода конденсации топочных газов	500-1000 л/час	3960-7920 тыс. л/год
Сточная вода модуля очистки	30-56 л/час	237-444 тыс. л/год

В ходе опытно-промышленных испытаний (ОПИ) были проведены исследования сточной воды конденсации топочных газов (коммунальный иловый осадок). Отражены показатели, полученные в рамках проведения ОПИ на сырье конкретных предприятий: ООО «Полиэф» заказывало выполнение ОПИ на своём иловом осадке ООО «ЭнергоЛесПром». ООО «ЭнергоЛесПром» - компания-предшественник ООО «ТУ БИО» и ООО «ТУ БИО ИНТЕЛЛЕКТ». Акт отбора проб представлен в приложении 7, результаты качественного химического анализа – в приложении 8, аттестат аккредитации и выкопировки из области аккредитации – в приложении 6 (полная область аккредитации представлена в приложении Д технологического регламента).

Сведения о составе сточной воды конденсации топочных газов (коммунальный иловый осадок) представлены в таблице 6.2.1.2

Таблица 6.2.1.2 Параметры сточной воды конденсации топочных газов (коммунальный иловый осадок) (протокол № 025/2022-СтВ от 01.08.2022г.)

№	Показатель	Ед. изм.	Значение, $X \pm U^*$	
			Сушка	Пиролиз
1.	Водородный показатель (рН)	ед. рН	4,60±0,15	3,97±0,15
2.	Массовая концентрация аммиака и аммоний ионов	мг/дм ³	8,5±2,0	14,6±2,9
3.	Массовая концентрация нитрат-ионов	мг/дм ³	5,6±1,2	4,7±2,9
4.	Массовая концентрация нитрит-ионов	мг/дм ³	0,339±0,048	<0,02**
5.	Массовая концентрация хлорид-ионов	мг/дм ³	193±19	52,6±6,3
6.	Массовая концентрация железа общего	мг/дм ³	0,43±0,10	1,47±0,35
7.	Массовая концентрация сульфат-ионов	мг/дм ³	96±14	430±65
8.	Биохимическое потребление кислорода (БПК ₅)	мгО ₂ /дм ³	>300***	>300***
9.	Химическое потребление кислорода (ХПК)	мгО ₂ /дм ³	901±135	878±132
10.	Массовая концентрация хрома общего	мг/дм ³	2,49±0,45	0,276±0,050
11.	Массовая концентрация хрома шестивалентного	мг/дм ³	1,97±0,35	0,210±0,038
12.	Массовая концентрация ионов меди	мг/дм ³	0,364±0,073	0,214±0,043
13.	Массовая концентрация нефтепродуктов	мг/дм ³	1,35±0,34	19,4±4,8
14.	Массовая концентрация ионов марганца	мг/дм ³	0,062±0,017	0,075±0,021
15.	Массовая концентрация взвешенных веществ	мг/дм ³	191,0±9,6	123,0±6,1
16.	Фосфат – ионы	мг/дм ³	>80***	>80***
17.	Массовая концентрация алюминия	мг/дм ³	0,58±0,017	1,36±0,41
18.	Массовая концентрация сульфид-ионов	мг/дм ³	>10***	>10***
19.	Массовая концентрация фенолов	мг/дм ³	0,70±0,24	0,92±0,32
20.	Массовая концентрация ионов цинка	мг/дм ³	0,0075±0,0028	0,0080±0,0030
21.	Массовая концентрация никеля	мг/дм ³	0,054±0,015	0,040±0,014
22.	Массовая концентрация ионы кадмия	мг/дм ³	<0,002**	<0,002**
23.	Массовая концентрация свинца	мг/дм ³	>0,03***	>0,03***
24.	Массовая концентрация ртути общей	мг/дм ³	<0,0015**	<0,0015**
25.	Массовая концентрация фосфора общего	мг/дм ³	>100***	71,2±7,1
26.	Массовая концентрация азота общего	мг/дм ³	8,6±2,4	13,2±3,7
27.	Массовая концентрация хлора активного (суммарное содержание в воде: свободного хлора, двуокиси хлора, хлорноватистой кислоты, хлораминов, гипохлоритов)	мг/дм ³	<0,05**	<0,05**
28.	Массовая концентрация мышьяка	мг/дм ³	<0,005**	<0,005**
29.	Массовая концентрация кобальта (растворённая форма)	мг/дм ³	<0,002**	<0,002**
30.	Массовая концентрация азота органического	мг/дм ³	6,3±2,5	10,4±4,2

* - указанная расширенная неопределенность измерений установлена как стандартная неопределенность измерений, умноженная на коэффициент охвата $k=2$, который соответствует вероятности охвата около 95 %;

** ниже диапазона измерений

*** выше диапазона измерений

Сточная вода конденсации топочных газов со скруббера-теплообменника подаётся при температуре около 50°C, при необходимости, в зависимости от требований очистных сооружений она разбавляется подпиточной технической водой для охлаждения до требуемой температуры.

В ходе опытно-промышленных испытаний (ОПИ) были проведены исследования водного раствора салфокса. Акт отбора проб представлен в приложении 4, результаты качественного химического анализа – в приложении 5, аттестат аккредитации и выкопировки из области аккредитации – в приложении 6 (полная область аккредитации представлена в приложении Д технологического регламента).

Сведения о составе сточных вод представлены в таблице 6.2.1.3

Таблица 6.2.1.3 Качественный химический состав сточных вод щелочного скруббера (протокол № 046/2022-СтВ от 25.10.2022г.)

№	Наименование компонента/показателя	Результат измерений, $X \pm U^*$, мг/дм ³
1	Водородный показатель (рН), ед. рН	9,12±0,15
2	Массовая концентрация нитрит-ионов	>3,0**
3	Массовая концентрация нитрат-ионов	2,5±0,75
4	Массовая концентрация сульфат-ионов	36,8±7,4
5	Массовая концентрация сульфид-ионов	<0,002***
6	Массовая концентрация карбонатов	22,8±3,4
7	Массовая концентрация гидрокарбонатов	51,3±5,6

* - указанная расширенная неопределенность измерений установлена как стандартная неопределенность измерений, умноженная на коэффициент охвата $k=2$, который соответствует вероятности охвата около 95 %;

** - выше диапазона измерения;

*** - ниже диапазона измерения.

По данным технологического регламента, сброс производственных сточных вод может осуществляться непосредственно в сети путем подключения к существующим сетям промышленной канализации, либо собираться в емкостях и, по мере накопления, вывозиться специализированным транспортом на очистные сооружения.

хозяйственно-бытовые

Количество отводимых хозяйственно-бытовых стоков принимаем равным количеству потребляемой воды - 2,592 м³/сутки.

По данным технологического регламента, сброс хозяйственно-бытовых сточных вод может осуществляться непосредственно в сети путем подключения к существующим сетям хозяйственно-бытовой канализации, либо собираться в емкостях и, по мере накопления, вывозиться специализированным транспортом на очистные сооружения.

поверхностные

Среднегодовой объем поверхностных сточных вод с площадки размещения установки определен в соответствии с п. 7.2 СП 32.13330.2018 «Канализация. Наружные сети».

Среднегодовой объем поверхностных сточных вод W_r образующихся на селитебных территориях и площадках предприятий в период выпадения дождей, таяния снега и мойки дорожных покрытий, определяют по формуле

$$W = W_d + W_T + W_M,$$

где W_d , W_T , W_M — среднегодовой объем дождевых, талых и поливо-мочных вод соответственно, м³.

Среднегодовой объем дождевых W_D и талых W_T вод, стекающих с селитебных территорий и промышленных площадок, определяется по формулам:

$$W_D = 10h_D\Psi_DF,$$

$$W_T = 10h_T\Psi_TK_yF,$$

Где h_D — слой осадков, мм, за теплый период года, определяется по СП 131.13330;

Ψ_D, Ψ_T — общий коэффициент стока дождевых и талых вод соответственно;

F — площадь стока коллектора. Согласно данным технологического регламента, площадь участка размещения установки не превышает 0,2 га;

h_T — слой осадков, мм, за холодный период года (определяет общее годовое количество талых вод), или запас воды в снежном покрове к началу снеготаяния, определяется по СП 131.13330;

K_y — коэффициент, учитывающий уборку снега.

Приблизительные объемы поверхностного стока рассчитаны для одного из мест проведения опытно-промышленных испытаний (Республики Татарстан).

$$W_D = 10h_D\Psi_DF = 10*363*0,6*0,2 = 435,60 \text{ м}^3$$

$$W_T = 10h_T\Psi_TK_yF = 10*193*0,5*1*0,2 = 193 \text{ м}^3,$$

$$W = W_D + W_T + W_M = 435,60 + 193 + 0 = 628,60 \text{ м}^3$$

Для предотвращения загрязнения поверхностных и подземных вод предусмотрены следующие планировочные и эксплуатационные мероприятия:

- соблюдение границ участка, отведённого для производства работ;
- площадка должна быть снабжена обваловкой для предотвращения растекания сточных вод;
- применение технически исправного транспорта с отрегулированной топливной аппаратурой, исключение мойки машин и механизмов, заправки топливом и ГСМ, ремонтных работ техники на площадке;

- площадка должна быть оборудована системой сбора ливневого стока, рассчитанной на количество осадков для конкретной климатической зоны установки оборудования. В случае монтажа оборудования на территории, оборудованной ливневой канализацией, необходимо предусмотреть подключение к действующим сетям.

При отсутствии ливневой канализации поверхностный сток с обвалованной территории по уклону рельефа местности собирается в заглубленную емкость. По мере ее заполнения предполагается откачка сточных вод специальным транспортом и вывоз поверхностных сточных вод на очистные сооружения.

6.2.2. Расчет платы за сбросы загрязняющих веществ

Расчет платы за сбросы загрязняющих веществ не производится в связи с отсутствием сброса в водные объекты.

6.3. Оценка воздействия на геологическую среду и подземные воды

Воздействие на геологическую среду может быть обусловлено:

- *геомеханическим воздействием*

Данный вид воздействия характерен только для периода строительно-монтажных работ и будет проявляться в нарушении сплошности грунтовой толщи при проведении работ за счет:

- производства планировочных работ (срезка грунта, перемещение грунта);
- производства земляных работ;
- заложения фундаментов.

В целом, интенсивность геомеханического воздействия будет умеренной. Данные воздействия оцениваются как прямые, краткосрочные (при монтаже оборудования), локальные.

- *геохимическим воздействием*

Геохимическое воздействие заключается в загрязнении грунтовой толщи химическими веществами.

Основные потенциальные источники загрязнения грунтов – проливы и утечки ГСМ при работе оборудования, техники.

На участке размещения установки предусмотрена обваловка для предотвращения растекания сточных вод; система сбора ливневого стока.

Своевременное отведение поверхностного стока предотвратит накопление сточных вод на участке и, соответственно, инфильтрацию загрязненных поверхностных вод в грунты.

- *гидродинамическим воздействием*

Гидродинамическое воздействие проявляется в изменении динамики подземных вод, в первую очередь – в нарушении условий их питания и дренирования.

Реализация предусмотренных технологическим регламентом мероприятий по оборудованию площадки монтажа установки твердым водонепроницаемым покрытием, сбору и отведению ливневого стока позволит предотвратить *гидродинамическое воздействие* при работе установки.

Эксплуатация установки не окажет негативного воздействия на геологическую среду и подземные воды.

6.4. Оценка воздействия на почвы

Размещение установки предполагается на полностью освоенных промышленных территориях. Площадка монтажа имеет твердое водонепроницаемое покрытие, обваловку для предотвращения растекания ливневого и талого стоков, систему сбора поверхностного стока.

Согласно данным технологического регламента, площадь участка размещения установки не превышает 0,2 га.

Эксплуатация установки не может оказать воздействия на почвенный покров в связи с отсутствием почвы в зоне размещения установки.

6.5. Оценка воздействия на растительный и животный мир

Размещение производственного комплекса для термохимической переработки отходов методом пиролиза допустимо на территории действующих или вновь создаваемых промышленных предприятий.

Участки предполагаемого размещения установки не должны затрагивать особоохраняемые природные территории, зоны с особыми условиями использования территорий, места обитания животных, пути их миграции, размножения, выгула.

Участки предполагаемого размещения комплекса должны быть свободны от древесно-кустарниковой растительности, травяных насаждений.

В ходе эксплуатации комплекса все работы будут проводиться на территории, имеющей твердое покрытие. Эксплуатация объекта не окажет негативного воздействия на растительность (в связи с ее отсутствием). В процессе работы объекта воздействия на животный мир оказано не будет в связи с отсутствием представителей животного мира на площадке размещения комплекса.

6.6. Воздействие отходов производства и потребления на состояние окружающей среды

6.6.1. Характеристика воздействия отходов производства и потребления на состояние окружающей среды

Основными источниками образования отходов будут являться процессы очистки отходящих газов, обслуживание оборудования, жизнедеятельность сотрудников, уборка площадки установки комплекса.

Расчет объемов образования отходов, образование которых ожидается в период эксплуатации, представлен в приложении 9.

Результаты расчетов образования отходов в период эксплуатации, направления их передачи представлены в таблице 6.6.1.1.

Таблица 6.6.1.1. Перечень отходов, образующихся в период эксплуатации

№	Наименование отхода по ФККО	Код отхода по ФККО	Класс опасности отхода	Наименование отходообразующего процесса	Количество образующегося отхода, т/период	Физико-химические характеристики отхода (состав)*	Агрегатное состояние, физическая форма отхода	Номер места размещения отходов (площадки)	Характеристика места размещения отходов (площадь, тип покрытия)	Номер накопительного оборудования	Характеристика накопительного оборудования	Периодичность удаления отхода, раз/год	Предел накопления отхода, т/год	Направление передачи отхода
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом	9 20 110 01 53 2	2	Обслуживание и ремонт транспортных средств, утрата потребительских свойств в процессе эксплуатации или при хранении	0,0182	свинец, кислота серная, может содержать сульфат свинца, полимерные материалы	Изделия содержащие жидкость	1	бетонная площадка 10 м2	1	металлический поддон	2	0,0091	обезвреживание
2	отходы синтетических и полусинтетических масел моторных	4 13 100 01 31 3	3	Транспортирование, хранение, использование по назначению с утратой потребительских свойств	0,0450	масло синтетическое, масло полусинтетическое, может содержать воду и механические примеси в виде песка, продуктов коррозии оборудования	Жидкое в жидком (эмульсия)	1	бетонная площадка 10 м2	2	пластиковая канистра V = 50л	2	0,0225	обезвреживание
3	отходы минеральных масел трансмиссионных	4 06 150 01 31 3	3	Использование по назначению с утратой потребительских свойств	0,0088	масло минеральное, вода, может содержать механические примеси	Жидкое в жидком (эмульсия)	1	бетонная площадка 10 м2	3	пластиковая канистра V = 10л	2	0,0044	обезвреживание

Продолжение таблицы 6.6.1.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4	фильтры очистки масла автотранспортных средств отработанные	9 21 302 01 52 3	3	Обслуживание и ремонт автомобильного транспорта, замена комплектующих и принадлежностей для автотранспортных средств	0,0080	нефтепродукты, может содержать целлюлозу, железо, пластмассу	Изделия из нескольких материалов	1	бетонная площадка 10 м2	4	закрытая металлическая емкость V = 0,2м3	2	0,0040	обезвреживание
5	упаковка из разнородных полимерных материалов смеси, загрязненная химическими реактивами	4 38 191 91 52 3	3	Транспортирование, хранение, использование по назначению с утратой потребительских свойств в связи с загрязнением	0,0045	реактивы химические в смеси, материалы полимерные. Отход может содержать анизоин (4,4 диметоксибензон); хлорид никеля; калия гидроксид; кислоту щавелевую; воду; аммиак водный; натрия гипохлорит; ТБК (тиобарбитуровую кислоту); ТЭАБ (тетраэтиламмони й бромистый); хлорид железа	Изделия из нескольких материалов	1	бетонная площадка 10 м2	5	металлический поддон	2	0,0022 5	утилизация
Итого III класса опасности					0,0845								0,0423	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
6	мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	7 33 100 01 72 4	4	Чистка и уборка нежилых помещений; сбор отходов офисных/бытовых помещений организаций	0,4680	В состав отхода могут входить пищевые отходы, бумага/картон, полимерные материалы, текстиль, стекло, древесина, черные и цветные металлы и прочие материалы (а также изделия), отходы которых по ФККО отнесены к IV-V классам опасности	Смесь твердых материалов (включая волокна) и изделий	1	бетонная площадка 10 м2	6	закрытый контейнер V = 1,1м3	52	0,009	захоронение
7	обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %)	9 19 204 02 60 4	4	Обслуживание машин и оборудования; ликвидация проливов нефти и нефтепродуктов	0,1022	текстиль, нефтепродукты - 14,999%	Изделия из волокон	1	бетонная площадка 10 м2	7	закрытая металлическая емкость V = 0,2м3	2	0,0511	обезвреживание
8	фильтры воздушные автотранспортных средств отработанные	9 21 301 01 52 4	4	Обслуживание и ремонт автомобильного транспорта, замена комплектующих и принадлежностей для автотранспортных средств	0,004	Может содержать целлюлозу, железо, резину, механические примеси	Изделия из нескольких материалов	1	бетонная площадка 10 м2	8	закрытый контейнер V = 1,1м3	2	0,0020	захоронение

Продолжение таблицы 6.6.1.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
9	упаковка из разнородных полимерных материалов, загрязненная неорганическими водорастворимыми солями (кроме хлоридов)	4 38 192 14 52 4	4	Транспортирование, хранение, использование по назначению с утратой потребительских свойств в связи с загрязнением	0,0500	материалы полимерные, соли неорганические. Отход может содержать неорганические растворимые соли кроме хлоридов	Изделия из нескольких материалов	1	бетонная площадка 10 м2	9	закрытый контейнер V=0,5м3	2	0,0250	утилизация
10	упаковка из бумаги и/или картона с полиэтиленовым вкладышем, загрязненная углем активированным	4 05 918 31 52 4	4	Использование по назначению с утратой потребительских свойств в связи с загрязнением	0,0100	полиэтилен, уголь активированный, бумага и/или картон	Изделия из нескольких материалов	1	бетонная площадка 10 м2	10	закрытый контейнер V=0,5м3	2	0,0050	утилизация
11	смет с территории предприятия малоопасный	7 33 390 01 71 4	4	Подметание территории предприятия	5,0000	В состав могут входить материалы, незагрязненные отходы которых по ФККО отнесены к IV-V классу опасности (например, грунт, песок, древесина, листва, бумага, полиэтилен, полипропилен, стекло, текстиль). В состав отхода могут также входить материалы, отходы которых по ФККО отнесены к III классу опасности, но в количестве, не превышающем в сумме 10 %	Смесь твердых материалов (включая волокна)	1	бетонная площадка 10 м2	8	закрытый контейнер V = 1,1м3	12	0,4167	захоронение
Итого IV класса опасности					5,6342								0,5088	

Продолжение таблицы 6.6.1.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
12	лом и отходы алюминия несортированные	4 62 200 06 20 5	5	Обращение с алюминием и продукцией из него, приводящее к утрате ими потребительских свойств	0,0128	алюминий	Твердое	1	бетонная площадка 10 м2	11	контейнер V = 0,2м3	2	0,0064	обработка
13	лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные	4 61 010 01 20 5	5	Обращение с черными металлами и продукцией из них, приводящее к утрате ими потребительских свойств	0,0421	чугун, сталь, в составе отхода черный металл, углерод и могут находиться продукты окисления металлов	Твердое	1	бетонная площадка 10 м2	12	контейнер V = 0,2м3	2	0,0211	обработка
14	тормозные колодки отработанные без накладок асбестовых	9 20 310 01 52 5	5	обслуживание и ремонт транспортных средств, замена тормозных колодок	0,0008	железо, может содержать: графит, нефтепродукты, барит, медь, цинк, свинец, кремний, серу	Изделия из нескольких материалов	1	бетонная площадка 10 м2	8	закрытый контейнер V = 1,1м3	2	0,0004	захоронение
Итого V класса опасности					0,0557								0,0279	
ИТОГО					5,7744								0,0702	

* Примечание: состав отхода принят на основании банка данных об отходах <http://wastebase.ru/>, сформированного на основании Приказа Минприроды России от 30.09.2011 N 792 "Об утверждении Порядка ведения государственного кадастра отходов" (Зарегистрировано в Минюсте России 16.11.2011 N 22313)

В результате работы комплекса предположительно будет образовываться 14 наименований отходов в количестве 5,7744 т/год, из них 0,0845 т/год (1,46%) - отходы III класса опасности, 5,6342 т/год (97,6%) - отходы IV класса опасности, 0,0557 т/год (0,97%) - отходы V класса опасности.

Наименования, коды, классы опасности отходов приняты в соответствии с Приказом Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242 «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов».

Временное хранение отходов, в соответствии с существующими санитарно-экологическими требованиями, запланировано в местах их основного образования. Временное хранение отходов осуществляется в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

Большинство видов образующихся отходов являются инертными по отношению к компонентам окружающей среды; их негативное воздействие на окружающую среду выражается в возможности захламления территории.

В связи с этим основное внимание должно быть уделено:

- предотвращению захламления площадки и примыкающих территорий,
- своевременной утилизации отходов.

Учитывая виды и объемы образующихся отходов, экономическую и санитарно-экологическую целесообразность, наиболее приемлемыми способами утилизации отходов, образующихся в данный период, являются передача сторонним организациям, занимающихся их утилизацией, а так же захоронение на специализированных полигонах.

6.6.2. Расчет платы за размещение отходов

Расчет платы за НВОС при размещении отходов произведен в соответствии с Постановлением Правительства РФ № 913 от 13.09.2016 г. «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах» и 10. Постановлением Правительства Российской Федерации от 20 марта 2023 года N 437 «О применении в 2023 году ставок платы за негативное воздействие на окружающую среду».

Согласно ст. 16.1 Федерального закона №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. плательщиками платы за НВОС при размещении твердых коммунальных отходов (ТКО) являются региональные операторы по обращению с ТКО. Расчет платы за НВОС при размещении отхода «Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)» не приводится.

Таблица 6.6.2.1 Расчёт платы при размещении отходов

№ п/п	Наименование по ФККО	Код по ФККО	Класс опасности	Количество отходов, т/год	Ставка платы, руб./т	Доп. коэффициент	Сумма платы за размещение отходов, руб./год
1	фильтры воздушные автотранспортных средств отработанные	9 21 301 01 52 4	4	0,004	663,2	1,26	3,34
2	смет с территории предприятия малоопасный	7 33 390 01 71 4	4	5,0000	663,2	1,26	4178,16
3	тормозные колодки отработанные без накладок асбестовых	9 20 310 01 52 5	5	0,0008	17,3	1,26	0,02
	Итого:						4181,52

7. Оценка достоверности прогнозируемых последствий планируемой (намечаемой) деятельности

Вся информация, полученная от заказчика и его представителей в письменном или устном виде и не вступающая в противоречие с профессиональным опытом, рассматривалась как надежная и достоверная.

При проведении оценки воздействия была использована полная, достоверная и актуальная исходная информация, проверенные и аккредитованные средства и методы измерения, а также утвержденные в установленном порядке методики и расчеты для оценки возможных неблагоприятных последствий реализации планируемой деятельности для окружающей среды и здоровья человека.

Исходя из этого, спрогнозированные последствия планируемой (намечаемой) деятельности, уровень воздействия на окружающую среду оцениваются как достоверные.

8. Выявленные при проведении оценки воздействия на окружающую среду неопределенности в определении воздействий планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду

При проведении оценки воздействия на окружающую среду существуют неопределенности, способные влиять на достоверность полученных результатов прогнозной оценки воздействия. В основном неопределенности являются результатом недостатка исходных данных, необходимых для полной оценки намечаемой деятельности на окружающую среду.

При проведении оценки воздействия работы комплекса для термохимической переработки отходов методом пиролиза на окружающую среду возникновение неопределенностей связано исключительно с тем, что рассматривается только участок проведения опытно-промышленных испытаний. Сведения о других местах реализации технологии и объективные данные о современном состоянии компонентов окружающей среды на территории предполагаемых работ отсутствуют.

Следует отметить, что указанные неопределенности будут полностью исключены при проведении оценки воздействия на окружающую среду деятельности, с известным местом ее осуществления и перечнем проводимых работ.

9. Меры по предотвращению и (или) уменьшению возможного негативного воздействия планируемой (намечаемой) деятельности на окружающую среду

9.1. Мероприятия по минимизации негативного воздействия намечаемой деятельности на атмосферный воздух

Согласно результатам расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе, можно сделать вывод, что эксплуатация комплекса не приведет к увеличению максимальных приземных концентраций и соответственно, не приведет к значимому загрязнению атмосферного воздуха и тем самым разработка мероприятий по охране атмосферного воздуха, не требуется.

Мероприятия по снижению уровня звукового давления

Шумовые характеристики оборудования, применяемого в установке, не превышают установленные гигиенические нормативы содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, согласно Санитарным правилам и нормам СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" (с изменениями на 30 декабря 2022 года) [39].

Расчет (определение) шумового воздействия рассматриваемой технологии на границе нормативной СЗЗ (1000 м) целесообразно проводить для конкретного места реализации.

9.2. Мероприятия по минимизации негативного воздействия намечаемой деятельности на водные объекты

Мероприятиями, направленными на минимизацию негативного воздействия намечаемой деятельности на водные объекты, являются

- размещение технологического оборудования на бетонных площадках с бортиками, исключающими попадание загрязненных стоков в почву и грунтовые воды;
- регулярный осмотр и ремонт установленного оборудования и коммуникаций с целью предотвращения возникновения аварийных ситуаций;
- отсутствие водозабора из поверхностных и подземных источников;
- контроль водопотребления;
- регулярное наблюдение за трубопроводами и арматурой;
- сброс сточных вод в соответствии с правилами приема в канализацию;
- проезд автотранспорта по дорогам с твердым покрытием;
- складирование отходов в специально оборудованных местах.

При соблюдении всех необходимых мер безопасности воздействие намечаемой деятельности на водные объекты будет отсутствовать.

9.3. Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова

Мероприятиями, направленными на охрану и рациональное использование земельных ресурсов и почвенного покрова, являются

- регулярный осмотр и ремонт установленного оборудования и коммуникаций с целью предотвращения возникновения аварийных ситуаций;
- соблюдение границ отведенного участка с твердым водонепроницаемым покрытием;
- сбор и отведение с обвалованной территории поверхностных сточных вод;
- проезд автотранспорта по дорогам с твердым покрытием.

9.4. Мероприятия по минимизации негативного воздействия на окружающую среду деятельности по обращению с отходами производства и потребления

Для минимизации негативного воздействия на окружающую среду деятельности по обращению с отходами производства и потребления предусмотрены следующие мероприятия:

- организация мест накопления отходов в соответствии с санитарно-гигиеническими и природоохранными требованиями и поддержание их в состоянии, предотвращающем загрязнение окружающей среды;

- накопление отходов производства и потребления с учетом класса их опасности, физико-химических и опасных свойств;

- своевременная передача образующихся отходов для утилизации, обезвреживания и захоронения лицензированным предприятиям;

- осуществление производственного контроля (мониторинга) за обращением с отходами.

9.5. Мероприятия по охране объектов растительного и животного мира и среды их обитания

Мероприятием, направленным на охрану объектов растительного и животного мира и среды их обитания, является регулярный осмотр и ремонт установленного оборудования и коммуникаций с целью предотвращения возникновения аварийных ситуаций (1092-067/3,070,1070-ООС-ТЧ лист 46).

Мероприятиями, направленными на охрану объектов растительного и животного мира и среды их обитания, являются

-регулярный осмотр и ремонт установленного оборудования и коммуникаций с целью предотвращения возникновения аварийных ситуаций;

-соблюдение границ отведенного участка с твердым водонепроницаемым покрытием.

9.6. Мероприятия по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций и последствий их воздействия на окружающую среду

Для минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций и последствий их воздействия на окружающую среду предусмотрен комплекс организационно технических мероприятий для снижения риска возникновения аварий:

– проведение профилактической и плановой работы по выявлению дефектов оборудования, отдельных узлов и деталей, их ремонта или замены;

– осуществление контроля за общим комплексом мероприятий по повышению технологической дисциплины и увеличения ресурса работы оборудования, выполнение аварийно-ремонтных и восстановительных работ в соответствии с требованиями техники безопасности, охраны труда и правил технической эксплуатации;

– проведение систематического наблюдения за состоянием технологических сооружений, коррозионным состоянием металлических конструкций, осадкой фундаментов, своевременным проведением ремонта перечисленных элементов;

– поддержание в исправности и постоянной готовности средств пожаротушения;

– совершенствование мероприятий по профессиональной и противоаварийной подготовке производственного персонала, их обучение способам защиты и действиям в аварийных ситуациях

– наличие средств защиты.

10. Предложения по мероприятиям производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды

В соответствии со Статьей 1 Федерального закона «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 №7-ФЗ, экологический мониторинг – это комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов.

Под экологическим мониторингом подразумевают регулярные, выполняемые по заданной программе наблюдения природных сред, природных ресурсов, растительного и животного мира, позволяющие оценить состояние и происходящие изменения под влиянием антропогенной деятельности.

Основной целью экологического мониторинга является обеспечение достоверной информацией, позволяющей:

- оценить состояние среды обитания человека, биологических сообществ;
- выявить причины отклонения показателей;
- оценить последствия изменения показателей;
- определить управляющие решения для ликвидации причин отклонения показателей.

Экологический мониторинг должен быть ориентирован на три основных показателя:

- соблюдение установленных национальных и международных требований к антропогенному воздействию;
- диагностика антропогенного воздействия;
- предупреждение последствий антропогенного воздействия.

Основными задачами экологического мониторинга являются:

- наблюдение за источниками антропогенного воздействия;
- наблюдение за факторами антропогенного воздействия;
- наблюдение за состоянием загрязнения природных сред;
- оценка состояния загрязнения природных сред;
- прогноз загрязнения природных сред, объектов природных сред.

Информационные потоки в ходе осуществления экологического мониторинга должны фиксировать:

- источники поступления загрязняющих веществ в окружающую среду;
- процессы переноса и миграции загрязняющих веществ в природных средах;
- состояние здоровья человека;
- отклик биологических сообществ на антропогенное воздействие.

Экологический мониторинг осуществляется на четырех уровнях:

1) локальном – на территории отдельных объектов (предприятий), городов, на участках ландшафтов. Промышленные системы экологического мониторинга контролируют выбросы промышленных предприятий, уровень загрязнения промышленных площадок и прилегающих к ним районов;

2) региональном – в пределах административно-территориальных единиц, на территориях экономических и природных регионов, базируясь, в основном, на данных о загрязнении компонентов окружающей среды от государственных и промышленных контрольных станций;

3) национальном – на территории страны в целом мониторинг означает статистическую обработку и анализ данных о загрязнении окружающей среды от региональных систем и осуществляет прогноз качества окружающей среды на больших территориях;

4) глобальные системы мониторинга окружающей среды используются для исследований и охраны природы и осуществляются на основе международных соглашений в этой сфере.

Экологический контроль или контроль в области охраны окружающей среды – это система мер, направленная на предотвращение, выявление и пресечение нарушения законодательства в области охраны окружающей среды, обеспечение соблюдения требований, в том числе нормативов и нормативных документов, федеральных норм и правил в области охраны окружающей среды. Производственный экологический контроль проводится во исполнение требований Федерального Закона Российской Федерации от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды», Федерального закона Российской Федерации от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об

отходах производства и потребления», Федерального закона Российской Федерации от 04.05.1999 N 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» и других нормативно-правовых актов.

На современном этапе развития социально-экономических условий и существующей законодательной базы в области охраны окружающей среды производственный экологический контроль служит достижению следующих целей:

- получение информации для принятия решений в отношении политики, целевых показателей и инструментов регулирования производственных процессов, потенциально оказывающих воздействие на окружающую среду;
- обеспечение соблюдения требований экологического законодательства;
- сведение к минимуму воздействия производственных процессов предприятия на окружающую среду и здоровье человека;
- повышение эффективности использования природных и энергетических ресурсов;
- более оперативное упреждающее реагирование на нештатные ситуации;
- формирование более высокого уровня экологической информированности и ответственности руководства и персонала предприятия;
- информирование общественности о результативности экологической деятельности предприятий и рисках для здоровья населения;
- повышение уровня соответствия экологическим требованиям;
- повышение производственной и экологической эффективности системы экологического менеджмента;
- учет экологических рисков при инвестировании и кредитовании.

По своему содержанию задачи производственного экологического контроля направлены на осуществление контроля выполнения требований природоохранного законодательства, нормативных документов в области охраны окружающей среды, в том числе контроль соблюдения установленных нормативов воздействия на компоненты окружающей природной среды, соблюдения лимитов размещения отходов, использования природных ресурсов.

Основными задачами производственного экологического контроля на предприятии являются:

- проверка соблюдения требований, условий, ограничений, установленных законами, иными нормативными правовыми актами в области охраны окружающей среды, природоохранными нормативами, техническими регламентами и иными нормативными документами в области охраны окружающей среды;
- контроль соблюдения нормативов и лимитов сбросов и выбросов, иных видов воздействий на окружающую среду, установленных соответствующими лицензиями и разрешениями;
- подтверждение соответствия требованиям технических регламентов в области охраны окружающей среды и экологической безопасности на основании собственных доказательств;
- предупреждение и оперативное устранение вреда, наносимого окружающей среде в результате деятельности предприятия;
- контроль выполнения предписаний должностных лиц, осуществляющих государственный и муниципальный экологический контроль;
- проверка выполнения планов и мероприятий по охране природы и оздоровлению окружающей среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов;
- обеспечение эффективной работы систем учета использования природных ресурсов, природоохранного оборудования, средств предупреждения и ликвидации последствий нарушения технологии производства и техногенных катастроф;
- своевременное предоставление достоверной информации, предусмотренной системой государственного статистического наблюдения, системой обмена информацией с государственными органами управления в области охраны окружающей среды.

Производственный контроль проводится самим предприятием - природопользователем на своих объектах с целью обеспечения выполнения в процессе хозяйственной и иной деятельности требований природоохранного законодательства и соблюдения установленных нормативов в области охраны окружающей среды, а также самопроверки рациональности природопользования на своих объектах и выполнения планов мероприятий по ограничению и уменьшению воздействия

на окружающую среду. Содержание такого контроля, прежде всего, зависит от специфики деятельности предприятия.

Предприятие обязано предоставлять сведения об организации производственного экологического контроля в органы исполнительной власти и органы местного самоуправления, осуществляющие соответственно государственный и муниципальный контроль в порядке, установленном законодательством.

Производственный экологический контроль проводится предприятием на основании разработанной программы. Программа производственного экологического контроля, согласно приказу Минприроды РФ от 18 февраля 2022 г. N 109 «Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля», разрабатывается и утверждается юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими хозяйственную и (или) иную деятельность на объектах I, II и III категорий.

Программа производственного экологического контроля разрабатывается отдельно для каждого объекта негативного воздействия на окружающую среду.

Необходимость разработки программы производственного экологического контроля регламентируется требованиями следующих Федеральных законов и подзаконных актов:

- ст. 67 Федерального закона РФ от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
- ст. 25 Федерального закона РФ от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»;
- ст. 26 Федерального закона РФ от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»;
- ст. 11, 22, 32 Федерального закона РФ от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

По итогам проведенных работ в рамках утвержденной программы производственного экологического контроля предприятием составляются ежегодные отчеты об организации и о результатах осуществления контроля.

10.1. Предложения по мероприятиям производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды в период эксплуатации

Производственный экологический контроль осуществляется в целях обеспечения выполнения в процессе хозяйственной и иной деятельности мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов, а также в целях соблюдения требований в области охраны окружающей среды, установленных законодательством в области охраны окружающей среды (ст.67 №7-ФЗ от 10.01.2002).

Производственный экологический контроль должен осуществляться в соответствии с разработанной на предприятии программой.

В план-график стационарных источников выбросов включены: азота диоксид (двуокись азота; пероксид азота), углерод (пигмент черный), сера диоксид так как по результатам расчёта рассеивания (см. приложение) на границе контура объекта максимальная приземная концентрация более 0,1 ПДК_{м.р.}

Атмосферный воздух

Таблица 10.1.1. Мониторинг атмосферного воздуха в населенных пунктах в период эксплуатации

Объект контроля	Точка отбора	Наименование контролируемых показателей	Частота контроля
1	2	3	4
Атмосферный воздух	Территория предприятия (точка эксплуатации установки)	Азота диоксид	1 раз в год
		Азота оксид	
		Углерод (пигмент черный)	

Сточные воды и водные объекты

Экологический контроль в области охраны водных объектов в данном случае сводится к контролю сточных вод, образующихся в период эксплуатации установки.

Ориентировочный перечень контролируемых показателей представлен в таблице 10.1.3.

Таблица 10.1.3. Мониторинг качества сточных вод в период эксплуатации

Объект контроля	Точка отбора	Наименование контролируемых показателей	Частота контроля
Промливневые стоки	Точка сброса (подключения к сетям канализации)	нефтепродукты	2 раз в месяц
		взвешенные вещества	
		общее солесодержание	
		ПАВ	
		фенолы	
		аммонийный азот	
		общая жесткость	
		общая щелочность	
		ХПК	
		БПК	
		водородный показатель	
температура			

Отходы производства и потребления

Контроль обращения с отходами на период эксплуатации должен включать в себя:

- визуальный контроль выполнения экологических, санитарных и нормативно-технических требований по складированию отходов;
- ведение статистического учета в области обращения с отходами, в порядке, установленном законодательством РФ;
- контроль раздельного сбора образующихся отходов;

- контроль предельного заполнения и своевременной очистки мест временного складирования отходов;
- организация учёта образовавшихся и переданных другим лицам отходов;
- контроль за выполнением условий договоров со специализированными организациями на передачу отходов для утилизации, обезвреживания, размещения.

Периодичность проведения мероприятий по контролю обращения с отходами – 1 раз в квартал.

Почвенный покров

Контроль и оценка загрязненности почв и грунтов в период эксплуатации осуществляется путем периодического визуального осмотра территории, прилегающей к участку проведения работ.

Периодичность проведения мероприятий по контролю загрязненности почв и грунтов – 1 раз в год.

Грунтовые воды

Учитывая, что эксплуатация комплекса для термохимической переработки отходов методом пиролиза не оказывает воздействия на подземные воды, производственный экологический контроль подземных вод может проводиться по утвержденной на предприятии программе в случае установки комплекса на действующем предприятии.

11. Сведения о проведении общественных обсуждений

Участие общественности как составная часть взаимодействия с заинтересованными сторонами является одним из важнейших элементов процесса оценки воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду.

Участие общественности в этом процессе - это реализация права граждан на получение информации и участие в принятии экологически значимых решений.

Участие общественности представляет собой непрерывный процесс взаимодействия между гражданами и организациями, ответственными за принятие решения. При этом:

- создаются условия для формирования у общественности ясного и полного представления о механизмах и процедурах выявления и решения экологических проблем;
- общественность имеет доступ к полной информации о ходе и текущем состоянии процесса разработки проекта;
- все заинтересованные граждане имеют возможность сообщить о своей точке зрения, потребностях, предпочтениях, связанных с реализацией проекта.

В число заинтересованных сторон, вовлекаемых в процесс оценки воздействия на окружающую среду, как правило, входят:

- местное население – отдельные лица или группы лиц;
- инициатор проекта и другие лица, заинтересованные в реализации проекта;
- государственные организации;
- неправительственные (общественные) организации;
- прочие (финансовые, коммерческие, научные организации).

Задачами участия общественности являются:

- информирование;
- выявление общественных предпочтений;
- выработка идей, поиск решения проблем;
- получение комментариев и замечаний к проектным решениям;
- оценка альтернатив;
- преодоление конфликтных ситуаций и достижение консенсуса по тем или иным вопросам.

Поставленные задачи определяют выбор форм и методов участия общественности. Одна из общих задач, возникающих в процессе оценки воздействия, – информирование общественности.

Эту задачу решают обычно с помощью

-публикации информационных материалов в прессе, на официальных сайтах органов местного самоуправления, территориальных органов Росприроднадзора; органа исполнительной власти соответствующего субъекта Российской Федерации

-подготовки теле- и радиопередач,

-распространения информационных листовок, буклетов, аналитических брошюр.

Форма участия в той или иной мере подразумевает участие общественности в выработке решения, партнерство общественности и сторон, принимающих решение. Наиболее распространенной формой такого взаимодействия являются общественные слушания. Это одна из наиболее формализованных и структурированных форм работы с общественностью.

Слушания обычно преследуют несколько взаимосвязанных целей – информирование общественности, обсуждение различных точек зрения на проблему, выработку компромиссных, взаимоприемлемых решений. Они предполагают четкое определение темы обсуждений, предварительное распространение информации по обсуждаемой теме, документирование мероприятия.

11.1. Сведения об органах государственной власти и органах местного самоуправления, ответственных за информирование общественности, организацию и проведение общественных обсуждений

Раздел будет заполнен в ходе организации и проведения общественных обсуждений.

11.2. Сведения об уведомлении о проведении общественных обсуждений по объекту экологической экспертизы, включая предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду)

Раздел будет заполнен в ходе организации и проведения общественных обсуждений.

11.3. Сведения о форме проведения общественных обсуждений

Раздел будет заполнен в ходе организации и проведения общественных обсуждений.

11.4. Сведения о длительности проведения общественных обсуждений

Раздел будет заполнен в ходе организации и проведения общественных обсуждений.

11.5. Сведения о сборе, анализе и учете замечаний, предложений и информации, поступивших от общественности

11.5.1. Сведения об адресах

Раздел будет заполнен в ходе организации и проведения общественных обсуждений.

11.5.2. Протокол общественных слушаний

Раздел будет заполнен в ходе организации и проведения общественных обсуждений.

11.5.3. Регистрационные листы участников общественных слушаний

Раздел будет заполнен в ходе организации и проведения общественных обсуждений.

12. Результаты оценки воздействия на окружающую среду

Любая деятельность потенциально является источником негативного воздействия на окружающую среду. Информация о характере и масштабах воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной деятельности представлена в разделе 6 настоящего документа. Мероприятия, направленные на минимизацию возможного негативного воздействия на окружающую среду, представлены в разделе 9 настоящего документа.

Проведенная оценка воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду показала, что работа комплекса для термохимической переработки отходов методом пиролиза не повлечет за собой существенного изменения качественных и (или) количественных характеристик загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду, образуемых и (или) размещаемых отходов, количество выбросов, сбросов загрязняющих веществ, объемов образования и размещения отходов.

Результаты проведения общественных слушаний будут внесены после их проведения.

По итогам проведенной оценки воздействия на окружающую среду заказчиком было принято решение об отсутствии необходимости/целесообразности рассмотрения альтернативных вариантов реализации технологии.

Отказ от реализации намечаемой хозяйственной деятельности («нулевой вариант») в отношении новой технологии не рассматривался в связи с тем, что внедрение этой технологии позволит решить вопрос утилизации ряда крупнотоннажных отходов, снизив тем самым нагрузку на окружающую среду.

13. Резюме нетехнического характера

Цель реализации – решение вопроса утилизации ряда крупнотоннажных отходов, снижение нагрузки на окружающую среду.

Основная цель проведения оценки воздействия на окружающую среду заключается в оценке/минимизации воздействий, которые могут оказываться при реализации намечаемой деятельности на компоненты окружающей среды: атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, почвы и земельные ресурсы, растительный и животный мир.

Оценка воздействия на окружающую среду проведена в соответствии с требованиями законодательства РФ в области охраны окружающей среды.

Участок для размещения комплекса для термохимической переработки отходов методом пиролиза не должен затрагивать особо охраняемые природные территории, водоохранные зоны и береговые полосы, территории памятников культурного наследия, источников питьевого водоснабжения, скотомогильников.

На участке размещения комплекса должны отсутствовать виды растений и животных, занесенных в Красную книгу; пути миграции животных; поверхностные водные объекты.

Эксплуатация комплекса приведет к незначительному увеличению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух; повышению уровня звукового давления; образованию отходов производства и потребления.

При безаварийной работе комплекса воздействие на земельные ресурсы, почву, водные объекты, растительный и животный мир отсутствует.

Таким образом, воздействие комплекса для термохимической переработки отходов методом пиролиза на атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, почвы и земельные ресурсы, растительный и животный мир является незначительным и допустимым.

14. Список литературы

1. Земельный кодекс РФ № 136-ФЗ от 25.10.2001 г.
2. Водный кодекс РФ № 74-ФЗ от 03.06.2006 г.
3. Постановление Правительства РФ «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» № 87 от 16.02.2008 г.
4. Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
5. Федеральный закон № 3 от 09.01.1996 г. «О радиационной безопасности населения»
6. Федеральный закон № 52-ФЗ от 30.03.1999 г. «О санитарно-гигиеническом благополучии населения»
7. Закон Российской Федерации от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах»
8. Федеральный закон от 04.05.1999 N 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»
9. Приказ Минприроды России от 01 декабря 2020г. № 999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду»
10. Постановление Правительства Российской Федерации от 20 марта 2023 года N 437 «О применении в 2023 году ставок платы за негативное воздействие на окружающую среду»
11. Постановление Кабинета министров Республики Татарстан «Об утверждении Государственного реестра особо охраняемых природных территорий в Республике Татарстан и внесении изменений в отдельные Постановления Кабинета Министров Республики Татарстан по вопросам особо охраняемых природных территорий» от 24 июля 2009 года N 520
12. ГОСТ 17.4.3.01-2017 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб»
13. ГОСТ 17.4.3.02-85. Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ.
14. ГОСТ Р 21.101-2020 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации
15. ГОСТ 12.1.003-2014 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности».
16. ГОСТ 12.1.012-2004 «Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования»
17. СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности» (НРБ-99/2009).
18. СП 131.13330.2020 Строительная климатология.
19. Методические рекомендации по оценке объемов образования отходов производства и потребления, Москва: ГУ НИЦПУРО, 2003.
20. Постановление Кабинета министров РТ от 12 декабря 2016 года N 922 Об утверждении нормативов накопления твердых коммунальных отходов в Республике Татарстан
21. Сборник удельных нормативов образования отходов производства и потребления, Казань, 2003 г.
22. Справочные материалы по удельным показателям образования важнейших видов отходов производства и потребления, рекомендованные письмом Госкомитета РФ по охране окружающей среды от 28 января 1997 года № 03-11/29-251
23. Постановление Правительства РФ от 31 декабря 2020г. № 2398 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий.
24. СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий», утв. постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. N 3
25. РД 52.04.52-85 «Методические указания. Регулирование выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях»
26. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003.

27. Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания"
28. Постановление Главного государственного санитарного врача по Республике Татарстан от 14 июля 1998 г. N 18 "О введении в действие предельно-допустимой концентрации (ПДК) нефтепродуктов в почвах Республики Татарстан"
29. Приказ Минприроды России от 06.06.2017 № 273 об утверждении «Методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе»
30. СанПиН 2.6.1.2800-10 «Гигиенические требования по ограничению облучения населения за счет природных источников ионизирующего излучения»
31. ИТС 9-2020 Утилизация и обезвреживание отходов термическими способами
32. ИТС 22.1-2021 Общие принципы производственного экологического контроля и его метеорологического обеспечения
33. Перечень методик расчета выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух согласно распоряжению Минприроды России от 28 июня 2021г. № 22-Р
34. Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»
35. Методические указания по определению фонового уровня загрязнения атмосферного воздуха, утвержденные приказом Минприроды России от 22.11.2019 г. №794
36. ГОСТ Р 58577-2019 «Национальный стандарт Российской Федерации. Правила установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ проектируемыми и действующими хозяйствующими субъектами и методы определения этих нормативов»
37. Приказ от 11 августа 2020 года № 581 «Об утверждении методики разработки (расчета) и установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух»
38. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом). Москва, 1998 (с Дополнениями к методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом Москва, 1999)
39. Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" (с изменениями на 30 декабря 2022 года)

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1 Каталожный лист продукции

ПР 1323565.1.002-2018

КАТАЛОЖНЫЙ ЛИСТ ПРОДУКЦИИ

Код ЦСМ	01	058	Группа ОКС	02	75.160.10	Регистрационный номер	08	348698
---------	----	-----	------------	----	-----------	-----------------------	----	--------

Код ОКПД 2	10	20.13.21.150
Код ОКП	11	
Наименование и обозначение продукции	12	Углистый остаток. Технические условия

Обозначение государственного стандарта	13	
Обозначение нормативного или технического документа	14	ТУ 20.13.21-005-55896839-2023
Наименование нормативного или технического документа	15	Углистый остаток. Технические условия

Код предприятия изготовителя по ОКПО и штриховой код	16	55896839
Наименование предприятия-изготовителя	17	ООО «ТУ БИО»

Юридический адрес изготовителя (индекс, город, улица, дом)	18	119048	город Москва, ул. Лужники, д. 24, стр.9, этаж 3, пом. II, комн. I
Телефон	19	+7(843)2676081	
Электронная почта	20	info@2bio.tech	
Сайт	21	https://2bio.tech/	

Юридический адрес держателя подлинника (индекс, область, город, улица, дом)	24	119048	город Москва, ул. Лужники, д. 24, стр.9, этаж 3, пом. II, комн. I
---	----	--------	---

Дата введения в действие документа На конкретную продукцию	26	04.05.2023
Форма подтверждения соответствия	27	Добровольная

30. ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКЦИИ

30.1 Область применения

Настоящие технические условия распространяются на углистый остаток, полученный из органосодержащих отходов (далее – углистый остаток) методом термической переработки с использованием производственного комплекса для термохимической переработки отходов.

Углистый остаток может применяться в качестве твёрдого топлива, сорбента для очистки газов, восстановителя, как добавка в грунт, в качестве наполнителя при производстве материалов, в том числе лёгких бетонов, для дорожного строительства, для рекультивации и др.

30.2 Основные потребительские характеристики:

Параметр, единица измерения	Значение
Низшая теплота сгорания, МДж/кг	8-23
Плотность, кг/м ³	600-900
Содержание углерода, % мас.	18-55
Зольность, % мас.	До 70
Характерный размер, мм	0,05-0,15



		Фамилия	Подпись	Дата	Телефон
Представил	04	Грачев	<i>[Signature]</i>		
Заполнил	05	Забелкин	<i>[Signature]</i>		
Зарегистрировал	06	Колмогорова	<i>[Signature]</i>	16.06.23	843/2334811
Ввел в каталог	07	Колмогорова	<i>[Signature]</i>	16.06.23	843/2334811

Приложение 2 Технические условия

Общество с ограниченной ответственностью «ТУ БИО»
(ООО «ТУ БИО»)

ОКПД 2 20.13.21.150

ОКС 75.160.10

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора ООО «ТУ БИО»

Грачев Андрей Николаевич



УГЛИСТЫЙ ОСТАТОК

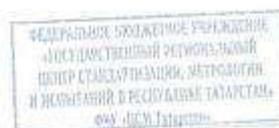
Технические условия

ТУ 20.13.21-005-55896839-2023

(Вводятся впервые)

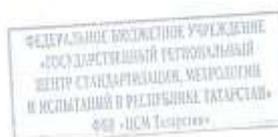
Дата введения в действие – 2023-05-04

г. Казань
2023



Оглавление

1.	Назначение и область применения.....	3
2.	Потребительские характеристики (технические требования).....	3
3.	Требования безопасности.....	4
4.	Требования к упаковке.....	5
5.	Требования к маркировке.....	5
6.	Правила приёмки.....	5
8.	Требования к транспортированию и хранению.....	7
9.	Указания по применению.....	7
10.	Требования к утилизации.....	8
11.	Гарантии изготовителя.....	8
12.	Перечень ссылочных документов.....	9
	Лист регистрации изменений настоящих технических условий.....	10



1. Назначение и область применения

Настоящие технические условия распространяются на углистый остаток, полученный из органосодержащих отходов (далее – углистый остаток) методом термической переработки с использованием производственного комплекса для термохимической переработки отходов.

Углистый остаток может применяться в качестве твёрдого топлива, сорбента для очистки газов, восстановителя, как добавка в грунт, в качестве наполнителя при производстве материалов, в том числе лёгких бетонов, для дорожного строительства, для рекультивации и др.

Условное обозначение продукции при заказе: Углистый остаток по ТУ 20.13.21-005-55896839-2023.

2. Потребительские характеристики (технические требования)

Углистый остаток представляет собой мелкодисперсный чёрный порошок. Основные свойства углистого остатка представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные свойства углистого остатка

Параметр, единица измерения	Значение
Низшая теплота сгорания, МДж/кг	8-23
Плотность, кг/м ³	600-900
Содержание углерода, % мас.	18-55
Зольность, % мас.	До 70
Характерный размер, мм	0,05-0,15

Свойства углистого остатка существенно зависят от вида сырья. В связи с этим, необходимо провести исследования данных параметров в ходе предварительных исследований, либо пуско-наладочных работ.

Углистый остаток представляет собой порошок чёрного цвета с размерами частиц до 1 мм. Основные свойства образцов углистого остатка представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные свойства углистого остатка

Свойство	Значение
Насыпная плотность, кг/м ³	600-878,5
Влажность, %	0-0,6
Летучие, %	10,1-19,0
Зольность, %	27,9-68,3
Нелетучий углерод, %	18,4-53,1

Теплота сгорания, МДж/кг	8,3-22,9
Элементный состав:	
C	21,1-41,3
H	1,3-2,0
N	2,7-5,9
S	0,4-1,6

Полиароматическая инертная кластерная структура биоугля надёжно капсулирует в себе тяжёлые металлы и минеральные элементы [Рязанов и др., 2018]. Элементный состав минеральной части (зола) биоугля представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Примерный элементный состав минеральной части биоугля

Элемент	Содержание, %	Элемент	Содержание, %	Элемент	Содержание, %
Ca	26,2	P	7,3	Mn	0,9
Si	25,5	K	2,6	Cl	0,6
Al	11,5	Co	2,4	Zn	0,3
Fe	10,1	Mg	1,9	Cr	0,3
S	8,7	Ti	1,5	Cu	0,1

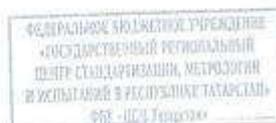
Учёт количества углистого остатка производят в тоннах.

3. Требования безопасности

Углистый остаток – экологически чистый алергобезопасный продукт, не оказывающий вредного воздействия на организм человека. Работа с ними не требует особых мер предосторожности.

Опасным фактором при производстве углистого остатка является пыль угольная, относящаяся к веществам, способным вызвать аллергические заболевания. Пыль угольная оказывает раздражающее действие на слизистые оболочки глаз и органов дыхания и относится к аэрозолям преимущественно фиброгенного действия. ПДК угольной пыли в воздухе рабочей зоны производственных помещений не должна превышать установленных гигиенических требований по ГОСТ 12.1.005 и СанПиН 1.2.3685.

Производственные помещения, в которых ведутся работы с углистым остатком, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией согласно ГОСТ 12.4.021.



Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений, уровню шума на рабочих местах, производственной вибрации не должны превышать гигиенических требований, установленных в СанПиН 2.2.4.548, ГОСТ 12.1.003, ГОСТ 23337, ГОСТ 31192.1.

Электрооборудование, применяемое в помещениях, в которых проводятся работы с углистым остатком, должно быть во взрывозащищенном исполнении. Оборудование должно быть защищено от статического электричества согласно ГОСТ 12.1.018.

При производстве, упаковке, укладке, хранении и транспортировании углистого остатка должны соблюдаться требования пожарной безопасности согласно ГОСТ 18321.

Погрузочно-разгрузочные работы следует выполнять с соблюдением требований безопасности согласно ГОСТ 12.3.009.

4. Требования к упаковке

До упаковки углистого остатка необходимо проводить его стабилизацию с целью исключения самовозгорания в процессе транспортирования и хранения.

Для поставки потребителю углистый остаток упаковывается в пакеты (ГОСТ 12302) и укладывается на поддон. По согласованию с потребителем укладка пакетов с углистым остатком может осуществляться на европоддоне или в тару потребителя. Количество пакетов и их масса в таре определяется изготовителем.

Также углистый остаток может упаковываться в металлические бочки (ГОСТ 13950).

5. Требования к маркировке

Каждый поддон обеспечивается этикеткой, содержащей следующую информацию:

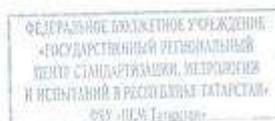
- наименование предприятия-изготовителя и его адрес (с указанием страны изготовителя);
- условное обозначение продукции с указанием настоящего ТУ;
- количество упаковок и массу продукции на поддоне;
- дату изготовления;
- условное обозначение смены.

6. Правила приёмки

Объём выборки от общей партии составляет не менее 1 кг из 1 т продукции.

Определение массового содержания общей влаги проводится по ГОСТ 26314. Плотность определяется весовым методом.

Примечание: массовое содержание золы, низшая теплота сгорания углистого остатка определяются по требованию потребителя.



Контроль качества внешнего вида, цвета, наличие посторонних включений, качество упаковки осуществляют визуально.

В случае неудовлетворительных результатов испытаний углистого остатка данная партия вновь перерабатывается на производственном комплексе термохимической переработки.

Партия оформляется одним документом о качестве – паспортом качества. Паспорт должен содержать:

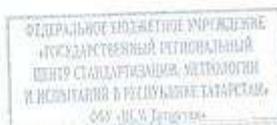
- наименование предприятия изготовителя и его адрес (с указанием страны изготовителя);
- наименование продукции с указанием настоящего ТУ;
- номер партии, массу и дату изготовления;
- массовое содержание общей влаги: W, %;
- плотность, кг/м³;
- номер сертификата соответствия, срок действия.

7. Методы контроля

Методы контроля представлены в таблице 4.

Таблица 4. Методы контроля

Наименование стадий процесса анализируемого продукта	Место отбора пробы (место установки анализатора)	Контролируемые показатели	Значения	Методы контроля	Частота контроля	Кто контролирует
Углистый остаток	Склад хранения углистого остатка	Влажность	Не более 3%	ГОСТ 33625	1 раз в год	Независимая испытательная лаборатория
Углистый остаток	Склад хранения углистого остатка	Зольность	Не более 70%	ГОСТ 33625	1 раз в год	Независимая испытательная лаборатория
Углистый остаток	Склад хранения углистого остатка	Содержание углерода	Не менее 15%	ГОСТ 7657	1 раз в год	Независимая испытательная лаборатория
Углистый остаток	Склад хранения углистого остатка	Низшая теплота сгорания	Не менее 8 МДж/кг	ГОСТ 147	1 раз в год	Независимая испытательная лаборатория



8. Требования к транспортированию и хранению

Укладка, складирование, хранение, транспортировка углистого остатка должны выполняться в условиях, обеспечивающих сохранность упаковки и продукции.

Угlistый остаток транспортируют в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта.

Угlistый остаток рекомендуется хранить в сухом помещении или под навесом при относительной влажности не более 80%.

Условия хранения должны исключать воздействие воды (атмосферных осадков, грунтовых и сточных вод) и агрессивных сред, а также прямого солнечного света и источников огня. Температура хранения не должна превышать 50°C.

Хранение на складах совместно с другими материалами производится с учетом их пожароопасных физико-химических свойств.

9. Указания по применению

Пористость и свойства поверхности биоугля позволяют использовать его в качестве технического сорбента, а также он может использоваться для очистки промышленных сточных вод, газов, аэрозолей, для сбора разлитой нефти и т.д.

Биоуголь может применяться как грунт-рекультивант для свалок ТБО и детоксикации почв.

Биоуголь может применяться в производстве строительных и дорожных материалов: укрепленного грунта, цементобетона, асфальтобетона (рис. 1).

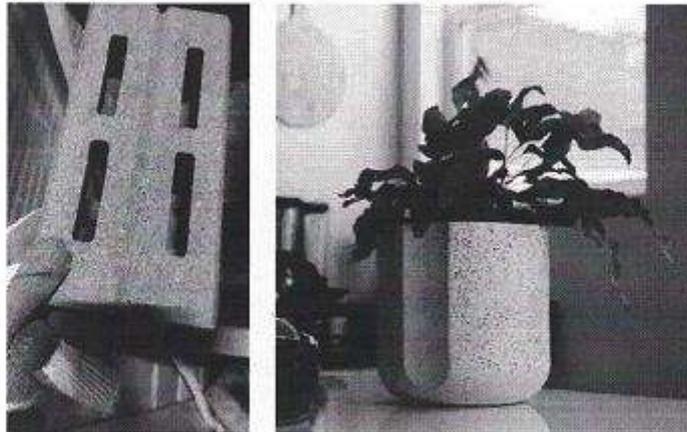


Рис. 1. Образцы строительных материалов, полученные с применением углистого остатка

Биоуголь может применяться в сельском хозяйстве для улучшения структуры и плодородия почв. Применение биоугля позволяет снизить количество применяемых удобрений (за счёт улучшения их свойств), позволяя при этом аграриям снизить расходы на их закупку без снижения урожайности.

Проведённый эксперимент, заключающийся в добавлении биоугля из иловых осадков в почву в различном содержании и выращивании на ней растений (горчицы), показал, что добавление биоугля в почву до 5% улучшает урожайность (рис. 2).



Рис. 2. Горчица, выращенная на почве с добавлением биоугля из иловых осадков (слева направо): 0%, 2%, 5%, 10%.

10. Требования к утилизации

Порядок подготовки и хранения списанной и отработанной продукции – согласно ГОСТ Р 55838-2013. Списанный и отработанный углистый остаток может перерабатываться на производственном комплексе термохимической переработки отходов.

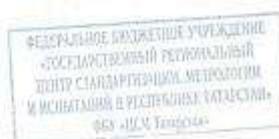
11. Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие качества углистого остатка требованиям настоящих ТУ при соблюдении условий транспортирования, складирования и хранения.

Гарантийный срок хранения – 6 месяцев со дня изготовления.

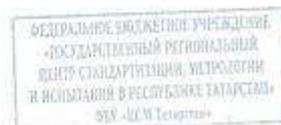
12. Перечень ссылочных документов

1. Рязанов С.С. Влияние температуры пиролиза осадков муниципальных сточных вод на формы тяжелых металлов (Cu, Ni, Pb) / Рязанов С.С., Кулагина В.И., Грачев А.Н., Солодников О.М., Сунгатуллина Л.М. // Экологические проблемы развития агроландшафтов и способы повышения их продуктивности. Сборник статей по материалам Международной научной экологической конференции. – 2018. – С. 31-33.
2. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».
3. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»
4. СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».
5. ГОСТ 12.1.003-2014. ССБТ. «Шум. Общие требования безопасности».
6. ГОСТ 23337-2014. ШУМ. Методы измерения шума на территориях жилой застройки и в помещениях жилых и общественных зданий
7. ГОСТ 31192.1-2004 (ИСО 5349-1:2001) Вибрация. Измерение локальной вибрации и оценка ее воздействия на человека
8. ГОСТ 12.1.018-93. ССБТ. «Пожаровзрывоопасность статического электричества. Общие требования».
9. ГОСТ 12.4.021-75. ССБТ. «Системы вентиляционные. Общие требования».
10. ГОСТ 12.3.009-76. ССБТ. «Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности».
11. ГОСТ 18321-73. СКК. Метод случайного отбора выборок штучной продукции.
12. Правила противопожарного режима в Российской Федерации № 390 от 25.04.2012.
13. ГОСТ Р 55838-2013. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Требования к безопасному хранению списанных изделий перед утилизацией.
14. ГОСТ 12302-2013. Пакеты из полимерных плёнок и комбинированных материалов. Общие технические условия.
15. ГОСТ 13950-91. Бочки стальные сварные и закатные с гофрами на корпусе.



Лист регистрации изменений настоящих технических условий

Но- мер изме- нения	Номера страниц				Всего стра- ниц после вне- сения изме- нения	№ доку- мента	Информа- ция о по- ступлении изменения (номер со- проводи- тельного письма)	Под- пись лица, внес- шего изме- нения	Фа- милия лица, внес- шего изме- нения, и дата вне- сения изме- нения
	земе- нен- ных	дополни- тельных	исклю- ченных	изме- нен- ных					



Приложение 3 Краткое описание результатов, полученных при опытно-промышленных испытаниях на различных видах иловых осадков



ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ТЕРМОХИМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ИЛОВОГО ОСАДКА SPP01-

1

**Краткое описание результатов, полученных при опытно-промышленных
испытаниях на различных видах иловых осадков**

г. Казань - 2023

Содержание

Список проведённых ОПИ	159
Схема проведения ОПИ.....	161
Характеристика продуктов.....	162
Газовые выбросы при ОПИ	166

Список проведённых ОПИ

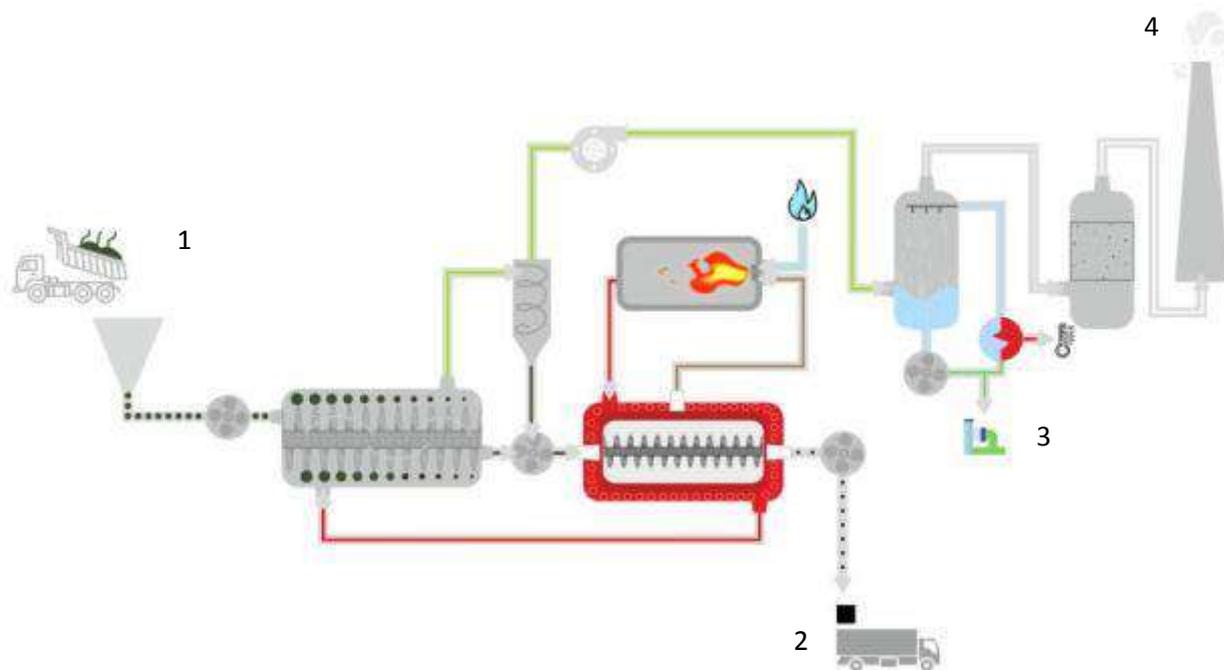
№	Предприятие	год	Примечание	Результаты
1	АО «ИЛИМ», г. Санкт-Петербург	2017	Переработка иловых осадков Братского ЦБК	Были определены выходы продуктов, их свойства, а также рассчитаны материальный и энергетический баланс процесса переработки материалов на производственном комплексе FPP02. Выход жидких продуктов составил для иловых осадков 37,30%, для лесосечных отходов 48,68%. Выход угля составил для иловых осадков 28,57%, для лесосечных отходов 21,46%.
2	ООО «ЭЛП Групп», г. Казань	2018	Переработка смеси иловых осадков МУП "КС города Новочебоксарск"	В результате проведённых исследовательских работ по термической переработке иловых осадков КОС был получен материальный баланс, определены основные свойства и состав жидких и твёрдых продуктов
3	АО «Каменская БКФ», г. Кувшиново	2019	Отходы бумажной фабрики (шлам, пластик)	Был установлен материальный и рассчитан энергетический баланс. Проведена оценка технологической схемы, обеспечивающей утилизацию отходов сортирования бумажной фабрики с получением угля, относящегося к 5 классу опасности, и сжиганием всех остальных образующихся продуктов. Выход угля составляет 7,8% мас. или 10% об. от исходного сырья
4	АО «ПОЛИЭФ», г. Благовещенск	2021	Переработка избыточного активного ила	Успешно переработаны иловые осадки АО «ПОЛИЭФ». Система очистки показала свою эффективность на снижении окислов азота и дурнопахнущих соединений в виде меркаптанов, кислых и ароматических соединений. В результате переработки масса исходных иловых осадков снизилась в 16,7 раз.
5	ООО «Лидер –М», г. Москва	2022	Переработка смеси иловых осадков ООО «ЧЕЛНВОВОДОКАНАЛ»	Был успешно переработан иловых осадков Челныводоканала. В результате переработки уменьшение массы составило 13 раз, а объёма 7,7 раз. Расчёт энергетического баланса показал,

				что для переработки 1000 кг/ч влажного ила требуется дополнительно подвести в сушилку 286,3 кВт тепловой энергии или подать в топку топлива на 447,4 кВт.
6	<p>ПАО «Нижекамскнефтехим, г. Нижекамск</p>	2022	<p>Переработка депонированных иловых осадков и шлама физико- химической очистки г. Нижекамск</p>	<p>В ходе ОПИ были переработаны 2 вида сырья: иловые осадки и шлама. Были проведены анализы газовых выбросов на соответствие НДТ. Результаты показали, что все параметры после системы очистки и все, кроме оксида углерода при переработке ила, до системы очистки соответствуют требованиям НДТ. Анализ токсичности и класса опасности образцов углистого остатка показали, что углистый остаток не оказывает токсичного действия и относится к 4 (шлам) и 5 (ил) классу опасности. В результате переработки масса исходных иловых осадков снизилась в 10,8 раз, а объём в 8,8 раз, при переработке шлама масса снизилась в 8,7 раз, а объём в 8,8 раз.</p>

ООО «ГУ БИО ИНТЕЛЛЕКТ» приобрело технологию и оборудование термохимической переработки отходов, разработанные ООО «ЭнергоЛесПром» и ООО «ЭЛП Групп».

ООО «ПОЛИЭФ» заказывало выполнение ОПИ на своём иловом осадке ООО «ЭнергоЛесПром».

Схема проведения ОПИ



1 – отбор исходного сырья; 2 – отбор биоугля; 3 – отбор сточной воды; 4 – отбор газовых выбросов

Материальный баланс ОПИ

В таблице 1 представлен материальный баланс переработки различных видов иловых осадков.

Таблица 1. Материальный баланс переработки различных видов иловых осадков¹

№	Вид сырья	Влажность, %	Зольность, % а.с.в.	Высшая теплота сгорания, МДж/кг	Выход углистого остатка, % а.с.в.
1	Иловый осадок коммунальный	82	23	18,8	41
2	Иловый осадок промышленный сток	87-92	7-11	19,8-20,8	24-43
3	Иловый осадок шлам физико-химической очистки	76-79	23-34	14,2-17,5	29-41
4	Иловый осадок депонированный	77	42	10,9	39

¹ Отражены показатели, полученные в рамках проведения ОПИ на сырье конкретных предприятий.

Характеристика продуктов

В результате переработки сырья на комплексе SPP01 образуются твёрдые продукты пиролиза. Образующиеся паро- и газообразные продукты полностью используются в ходе процесса переработки и, при штатном режиме работы установки, в окружающую среду в исходном виде не поступают.

Твёрдые продукты термохимической переработки (далее углистый остаток) представляют собой мелкодисперсный чёрный порошок. Углистый остаток может применяться в качестве твёрдого топлива, восстановителя, как добавка в грунт, в качестве наполнителя при производстве материалов, в том числе, лёгких бетонов, для дорожного строительства, для рекультивации. Основные свойства углистого остатка представлены в таблице 2.

Таблица 2. Основные свойства углистого остатка
(усреднённые значения, зависит от вида исходного сырья)

Параметр, единица измерения	Значение
Низшая теплота сгорания, МДж/кг	8-23
Плотность, кг/м ³	600-900
Содержание углерода, % мас.	18-55
Зольность, % мас.	До 70
Характерный размер, мм	0,05-0,15

Свойства продуктов существенно зависят от вида сырья. В связи с этим, необходимо провести исследования данных параметров в ходе предварительных исследований, либо пуско-наладочных работ.

Углистый остаток представляет собой порошок чёрного цвета с размерами частиц до 1 мм. Основные свойства образцов углистого остатка, полученного из разных видов иловых осадков, представлены в таблице 3.

Таблица 3. Основные свойства разных видов углистого остатка²

Свойство	Биоуголь свежего илового осадка	Биоуголь депонированного илового осадка	Биоуголь осадка шламонакопителя
Насыпная плотность, кг/м ³	600	813,5	878,5
Влажность, %	0,6	0	0
Летучие, %	16,1	18,9	19,0
Зольность, %	45,7	62,5	52,9
Нелетучий углерод, %	37,7	18,6	28,1
Теплота сгорания, МДж/кг	16,610	9,2	12,3
Элементный состав:			
С	41,3	21,1	29,7

² Отражены показатели, полученные в рамках проведения ОПИ на сырье конкретных предприятий.

H	2,0	1,3	1,7
N	5,9	2,7	4,2
S	0,4	1,5	1,6

Полиароматическая инертная кластерная структура биоугля надёжно капсулирует в себе тяжёлые металлы и минеральные элементы³. Элементный состав минеральной части (золы) биоугля представлен в таблице 4.

Таблица 4. Примерный элементный состав минеральной части биоугля⁴

Элемент	Содержание, %	Элемент	Содержание, %	Элемент	Содержание, %
Ca	26,2	P	7,3	Mn	0,9
Si	25,5	K	2,6	Cl	0,6
Al	11,5	Co	2,4	Zn	0,3
Fe	10,1	Mg	1,9	Cr	0,3
S	8,7	Ti	1,5	Cu	0,1

На основании произведённых исследований было определено, что углистый остаток из иловых осадков принадлежит к 5 классу опасности. Протоколы определения класса опасности углистого остатка представлены в приложении Г к технологическому регламенту.

Пористость и свойства поверхности биоугля позволяют использовать его в качестве технического сорбента, а также он может использоваться для очистки промышленных сточных вод, газов, аэрозолей, для сбора разлитой нефти и т.д.

Биоуголь может применяться как грунт-рекультивант для свалок ТБО и детоксикации почв. Компания может в перспективе заключить договор с региональным оператором по переработке и захоронению отходов и поставлять биоуголь по оговоренной сторонами цене.

Биоуголь может применяться в производстве строительных и дорожных материалов: укрепленного грунта, цементобетона, асфальтобетона.



³ Рязанов С.С. Влияние температуры пиролиза осадков муниципальных сточных вод на формы тяжелых металлов (Cu, Ni, Pb) / Рязанов С.С., Кулагина В.И., Грачев А.Н., Солодникова О.М., Сунгатуллина Л.М. // Экологические проблемы развития агроландшафтов и способы повышения их продуктивности. Сборник статей по материалам Международной научной экологической конференции. – 2018. – С. 31-33.

⁴ Отражены показатели, полученные в рамках проведения ОПИ на сырье конкретных предприятий.

Рис. 1. Образцы строительных материалов, полученные с применением углистого остатка

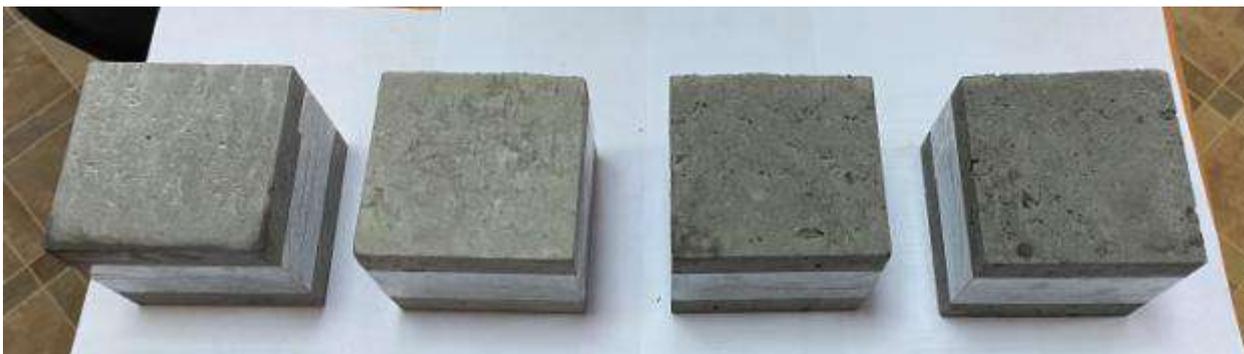


Рис. 2. Образцы бетона с применением углистого остатка

Для подтверждения соответствия свойств полученного цементобетона требованиям стандартов были проведены исследования его прочности. Протокол представлен в Приложении М к технологическому регламенту. На рис. 3 и 4 представлены зависимости прочности и плотности образцов бетона от содержания в них углистого остатка.

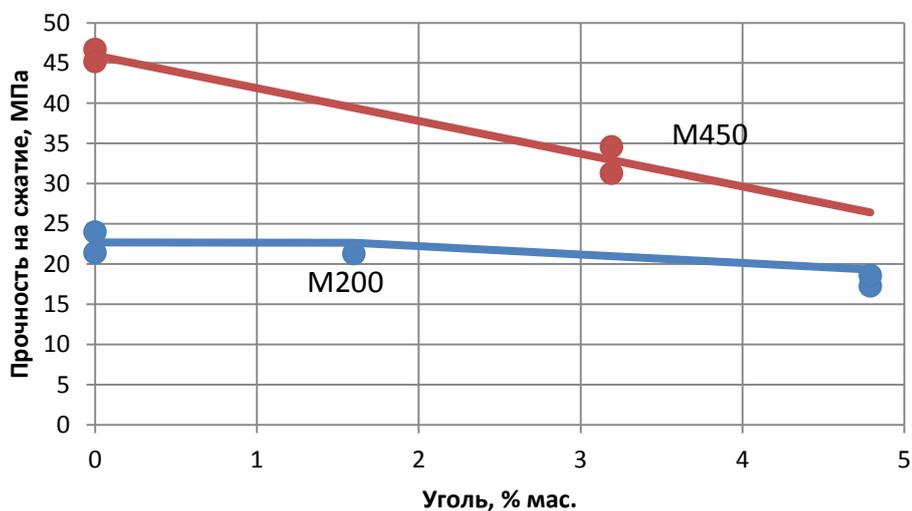


Рис. 3. Зависимость прочности образцов от содержания в них углистого остатка

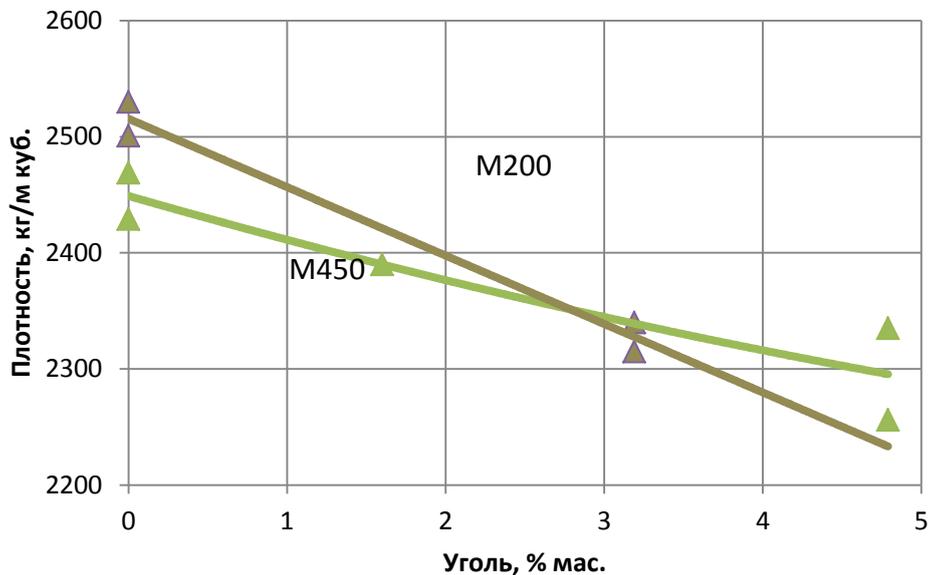


Рис. 4. Зависимость плотности образцов от содержания в них углистого остатка

Также биоуголь может применяться в сельском хозяйстве для улучшения структуры и плодородия почв. Применение биоугля позволяет снизить количество применяемых удобрений (за счёт улучшения их свойств), позволяя при этом аграриям снизить расходы на их закупку без снижения урожайности.

Проведённый эксперимент, заключающийся в добавлении биоугля из иловых осадков в почву в различном содержании и выращивании на ней растений (горчицы), показал, что добавление биоугля в почву до 5% улучшает урожайность (рис. 5).



Рис. 5. Горчица, выращенная на почве с добавлением биоугля из иловых осадков (слева направо): 0%, 2%, 5%, 10%.

Газовые выбросы при ОПИ

Во время ОПИ проводились следующие замеры и отборы:

1. Замеры газовых выбросов специалистами ООО «Лаборатория» (г. Санкт-Петербург) до системы очистки;
2. Замеры газовых выбросов специалистами ООО «Сфера» (г. Москва) после системы очистки;
3. Замеры газовых выбросов (отбор проб для дальнейших лабораторных исследований) специалистами ООО «Лаборатория» (г. Санкт-Петербург) до системы очистки на соответствие требованиям НДТ;
4. Замеры газовых выбросов (отбор проб для дальнейших лабораторных исследований) специалистами ООО «Сфера» (г. Москва) после системы очистки на соответствие требованиям НДТ;
5. Отбор проб в баллоны для представителей ПАО «Нижнекамскнефтехим» и для анализа состава газов;
6. Пробы угля для проведения КХА и определения класса опасности (ООО «Укулаб»),
7. Пробы воды (ООО «Укулаб»).

Результаты анализа газов на содержание диоксинов представлены в таблице 5. Протоколы представлены в приложении Б. Акты отбора и другие документы представлены в приложениях Ж и Л к технологическому регламенту.

Таблица 5. Содержание диоксинов в газовых выбросах

Вещество	НДТ	Переработка ила		Переработка шлама	
		До очистки	После очистки	До очистки	После очистки
2,3,7,8-ТетраХДД		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
1,2,3,7,8-ПентаХДД		1,4±1,2	<1,0	<1,0	<1,0
1,2,3,4,7,8-ГексаХДД		<2,0	<1,0	<2,0	<2,0
1,2,3,6,7,8-ГексаХДД		<2,0	<1,0	<2,0	<2,0
1,2,3,7,8,9-ГексаХДД		<2,0	<1,0	<2,0	<2,0
1,2,3,4,6,7,8-ГептаХДД		<5,0	190±50	<5,0	188±50
ОктаХДД		11±9	<1,0	<10,0	<10,0
2,3,7,8-ТетраХДФ		<10,0	<1,0	<10,0	<10,0
1,2,3,7,8-ПентаХДФ		<10,0	<1,0	<10,0	<10,0
2,3,4,7,8-ПентаХДФ		<10,0	<1,0	<10,0	<10,0
1,2,3,4,7,8-ГексаХДФ		3,2±2,5	<1,0	<2,0	111±50
1,2,3,6,7,8-ГексаХДФ		3,6±2,9	<1,0	<2,0	<2,0
2,3,4,6,7,8-ГексаХДФ		<2,0	<1,0	<2,0	<2,0
1,2,3,7,8,9-ГексаХДФ		<2,0	<1,0	<2,0	<2,0
1,2,3,4,6,7,8-ГептаХДФ		8±7	<1,0	<5,0	<5,0

1,2,3,4,7,8,9-ГептаХДФ		<5,0	<1,0	<5,0	<5,0
ОктаХДФ		<10,0	<1,0	<10,0	221±55
Суммарное содержание ПХДД и ПХДФ (эквивалент токсичности WHO-TEQ-05), пг/м ³	100	4	1,9	<1	13

Содержание диоксинов существенно ниже требований нормативного документа в области охраны окружающей среды «Технологические показатели наилучших доступных технологий утилизации и обезвреживания отходов, в том числе термическими методами» (Приказ Минприроды России от 12.11.2021 №844) – НДТ.

Результаты анализа газов на содержание других загрязняющих веществ представлены в таблице 6. Протоколы, акты отбора и другие документы представлены в приложениях Ж и Л к технологическому регламенту.

Таблица 6. Содержание загрязняющих веществ в газовых выбросах

Параметр	НД Т	Переработка ила		Переработка шлама	
		До очистки	После очистки	До очистки	После очистки
Запылённость, мг/м ³	10	4,0±1	<1,0	3,5±0,9	<1,0
Избыточное давление газового потока, гПа		0,81±0,25		0,82±0,25	
Скорость газопылевых потоков, м/с		9,4		8,9	
Температура отходящих газов, °С		113±3		120±3	
Объёмный расход газопылевых потоков, м ³ /с			0,118±0,01		0,116±0,013
Углерода оксид, мг/м ³	50	69±12	46,2	39±12	36,2
Азота диоксид, мг/м ³		<10	<2,1	<10,0	<2,1
Азота оксид, мг/м ³		164,7±10	<1,3	159±10	6,7
Сумма азота диоксид и азота оксид, мг/м ³	20 0	164,7±10	<3,4	159±10	<8,8
Серы диоксид, мг/м ³	50	<25	<2,9	48,3±25	<2,9
Фтористый водород/гидрофторид, мг/м ³	1	<0,125	<0,03	<0,125	<0,03
Кадмий, мг/м ³	0,0 5	0,0002±0, 00006	<0,0002	0,0005±0,00 01	0,00029±0,0 0007
Ртуть, мг/м ³	0,0 5	0,0002±0, 00007	<0,00017	0,0003±0,00 008	<0,00017
Сумма предельных углеводородов C12-C19, мг/м ³	10	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
Бенз(а)пирен, мг/м ³	0,0 01	0,00008±0, ,00002	0,000056±0, 000014	0,00002±0,0 00005	0,000037±0, 000009
Влажность относительная, %		100		100	
Хлористый водород, мг/м ³	10	-	<0,25	-	<0,25
Мышьяк, мг/м ³		0,0007±0, 0002	<0,0005	0,001±0,000 3	<0,0005
Свинец, мг/м ³		0,0035±0, 0009	0,0081±0,00 2	0,008±0,002	0,0022±0,00 6

Хром (VI), мг/м ³		<0,01	<0,08	<0,01	<0,08
Кобальт, мг/м ³		0,08±0,02	0,0029±0,00 07	0,06±0,02	0,0021±0,00 05
Медь, мг/м ³		0,02±0,00 4	0,0028±0,00 07	0,03±0,007	0,0081±0,00 2
Марганец, мг/м ³		0,03±0,00 8	0,0036±0,00 09	0,06±0,02	0,007±0,001 7
Никель, мг/м ³		0,003±0,0 008	0,0019	0,009±0,002	0,0022±0,00 6
Ванадия пятиокись, мг/м ³		0,01	<0,0002	0,009	0,00021±0,0 0005
Сумма элементов (As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V), мг/м ³	0,5	0,14±0,03	<0,1	0,18±0,04	<0,1

Замеры показали, что система очистки значительно снижает содержание взвешенных веществ и оксида азота. Все параметры после системы очистки соответствуют требованиям НДТ.

Приложение 4. Акт № 046/2022-СтВ от 13.10.2022г. отбора, сдачи-приемки проб сточных и очищенных сточных вод



Общество с ограниченной ответственностью «УкуЛаб»
Испытательная лаборатория

420054, РФ, г. Казань, ул. Техническая, д.216,
помещение 1005 (2 этаж), помещения 55,65,67,68,69,70;
тел.: (8002) 562-60-20, (8009) 308-31-00
e-mail: ukulab70@mail.ru

АКТ № 046/2022-СтВ
отбора, сдачи-приемки проб сточных и очищенных сточных вод
от «13» октября 2022г.

1	Заказчик (ИНН)	ООО «ЭнергоЛесПром» (ИНН 1660103597)
2	Адрес заказчика (юридический):	421001, г. Казань, ул. Петматуллина, 1/47, оф. 116
3	Наименование предприятия (организации) – производственного:	ООО «ЭнергоЛесПром»
4	Адрес предприятия (организации) – производственного (юридический):	421001, г. Казань, ул. Ниматуллина, 1/47, оф. 116
5	Дата и время отбора проб:	13.10.2022 13:10-13:18
6	Объемы для отбора проб:	Плановый отбор проб
7	Цель отбора проб:	ККА
8	Наименование проб:	согласно таблице №1 акта приема проб
9	Параллельный отбор проб:	проводился (указать наименование лаборатории и вид проб: параллельная резервная) не проводился (исходные данные)
10	Условия транспортировки (время в пути, и т.п.):	
11	Дата и время доставки проб в лабораторию:	13.10.2022
12	Дополнительная информация:	Договор
13	Лица, проводившие отбор проб:	
	<i>(подпись)</i>	<i>(подпись)</i> <i>(подпись)</i>
14	Лица, доставившие пробы:	
	<i>(подпись)</i>	<i>(подпись)</i> <i>(подпись)</i>
15	Лица, принявшие пробы:	
	Помощник директора <i>(подпись)</i>	<i>(подпись)</i> З.С.Сидорова А.С. <i>(подпись)</i>

Всего страниц: 2
Страница: 1

Таблица 1 – Характеристика проб сточных и очищенных сточных вод

№ пробы	Время отбора пробы	Наименование пробы (место отбора)	Вид пробы* (простая / смешанная)	Описание пробы (цвет, запах, вид загрязнений и др.)	Номер тары или другие опознавательные символы, номер пломбы (при наличии)	Сведения о применяемой таре (материал, цвет)	Объем пробы, см ³	Способ консервации (если пробу не привезли в день отбора - температура, освещение)
1	13:10- 13:18	Водный раствор салфокс	простая	прозрачная, с желтоватым оттенком, запах - б-б	1	ПЭТ	1500	-

* - Различаются простые (разовые, точечные) и смешанные (усредненные, составные) пробы.
Точечная проба характеризует состав воды в данный момент времени и в данном месте. Ее получают однократным отбором требуемого количества воды.
Составная проба характеризует средний состав воды за определенный промежуток времени (усреднение по времени), в поперечном сечении потока (усреднение по сечению) или в определенном объеме (усреднение по объему).
Для цели контроля соблюдения нормативов/лимитов, установленных в виде концентрации, отбираются простые пробы.

Таблица 2 – Определяемые показатели в пробах сточных и очищенных сточных вод

Определяемые показатели (приведены в алфавитном порядке)	Номера проб, для которых требуется определение выбранного показателя	Определяемые показатели	Номера проб, для которых требуется определение выбранного показателя	Определяемые показатели	Номера проб, для которых требуется определение выбранного показателя	Определяемые показатели	Номера проб, для которых требуется определение выбранного показателя
АПАВ		Кадмий		Ртуть		Хром шестивалентный	
Азот общий		Кальций		Сульфат-ионы	1	Цветность	
Азот органический		Кислород растворенный		Сухой остаток (общая минерализация)		Цианиды	
Алюминий		Карбонаты	1	Сульфид-ионы	1	Цинк	
Аммиак и аммоний-ионы		Гидрокарбонаты	1	Селен		Щелочность общая	
Ацетон		П- ксилол		Стирол		Этилбензол	
Бензол		Марганец		Толуол		Кобальт	
БПК5		Медь		УЭП (только для очищенных СтВ)			
БПКполн		Метанол		Фенолы летучие (только для очищенных СтВ)			
Взвешенные вещества		Мутность (по каолину)		Фосфат-ионы			
Вкус		Мутность (по формалину)		Фосфор общий			
Водородный показатель (рН)	1	Нефтепродукты		Фторид-ионы			
Гидрокарбонаты		Нитрат-ионы		Хлор активный			
Железо общее		Никель		Хлорид-ионы			
Жесткость общая		Нитрит-ионы	1	ХПК			
Жиры		Нитрат-ионы	1	Хром трехвалентный			
Запах		Перманганатная окисляемость		Хром общий			

*Примечание

Пункт доставки проб: г. Казань, ул. Техническая, 23Б. ООО «УкуЛаб»

Пробы принял и передал на исследования:

РГКК

Нагуманова Г.А.
Конец документа

Приложение 5 Протокол № 046/2022-СтВ Результаты КХА проб сточных и очищенных сточных вод от 25.10.2022г.



ООО «УКУЛАБ»

420054, Республика Татарстан, г. Казань,
ул. Техническая, 23Б, помещение 1005 (2 этаж,
помещения №65, №66, №67, №68, №69, №70)
тел. 8(962) 562-60-29

e-mail: Ukulab70@mail.ru

Уникальный номер заявки об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
№ RA.RU.21.AO22 от 14.10.2016 г.

Общество с ограниченной ответственностью «Уку.Лаб»

Испытательная лаборатория

УТВЕРЖДАЮ

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Свидетельство: 03052 A0201 OF 2A02E244E1 03851 T89 A22F2
Владельца: ООО «УКУЛАБ»
Предоставитель документов по качеству: Исламова Рукия Нисковна
Действительно с 02.12.2021 до 02.12.2022

Дата утверждения 25.10.2022

ПРОТОКОЛ № 046/2022-СтВ РЕЗУЛЬТАТЫ КХА ПРОБ СТОЧНЫХ И ОЧИЩЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД от «25» октября 2022 г.

- | | | |
|-----|--|--|
| 1 | Заказчик (ИНН) | ООО «Энерго.ТесПром» (ИНН 1660103597) |
| 2 | Адрес заказчика (юридический) | 421001, г. Казань, ул. Нигматуллина, 1/47, оф. 116 |
| 3 | Наименование предприятия (организации)-
природопользователя | ООО «Энерго.ТесПром» |
| 4 | Адрес предприятия (организации)-
природопользователя (юридический) | 421001, г. Казань, ул. Нигматуллина, 1/47, оф. 116 |
| 5 | Место отбора пробы | T1 –видный раствор салфокс |
| 6 | Наименование пробы | Сточная вода |
| 7 | Цель отбора проб | КХА |
| 8 | Информация о методах отбора, плане отбора и дате приема и передачи проб на исследование: | |
| 8.1 | Методы отбора проб | ГОСТ 31861-2012; ПНД Ф 12.15.1-08 |
| 8.2 | Дата и номер акта отбора, сдачи-приема
проб сточных и очищенных сточных вод | 13.10.2022, №046/2022-СтВ |
| 8.3 | Дата доставки проб в лабораторию | 13.10.2022 |
| 9 | Дата проведения КХА | 13.10.2022 – 17.10.2022 |
| 10 | Основание для проведения КХА | Договор |
| 11 | Используемые средства измерения (СИ) | |

№	Наименование СИ	Зав. №	Срок поверки	Свидетельство о поверке
1	Весы СУ-224С	15403296	24.10.2022	С-АМ/25-10-2021/104524720 от 25.10.2021
2	Спектрофотометр ПЭ-5300ВН	1868	18.11.2022	С-АМ/19-11-2021/110620189 от 19.11.2021
3	Термогигрометр медико-фармацевтический цифровой ТМФЦ «ФАРМАЦЕВТ» (исп. ТМФЦ-101)	101- 002683	22.12.2023	С-АМ/23-12-2021/119583907 от 23.12.2021
4	pH-метр/милливольтметр портативный МАРК-901. В комплекте: электрод стеклянный комбинированный ЭСК-1 модификация ЭСК-10601/7	2705; 13034	18.04.2023	С-АМ/19-04-2022/149950992 от 19.04.2022
5	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1	514	12.12.2022	С-АМ/13-12-2021/117156386 от 13.12.2021

12 Результаты КХА проб сточных и очищенных сточных вод

№ п/п	Наименование компонента/показателя	Результат измерений, $X \pm U^*$, мг/дм ³	Метод анализа	Обозначение методики измерений
		T1		
1	Водородный показатель (рН), ед. рН (1)	9,12±0,15	потенциометрический	ПНД Ф 14.1:2:3:4.12:1-97
2	Массовая концентрация нитрит- ионов ⁽¹⁾	>3,0**	фотометрический	ПНД Ф 14.1:2:4.3:95

Результаты относятся только к объекту, проведеному испытанию
Испытательная лаборатория несет ответственность за всю информацию,
предоставленную в протоколе испытаний, за исключением случаев, когда информация предоставлена заказчиком.
Протокол не может быть использован не в полном объеме без разрешения ООО «Уку.Лаб»
ПРОТОКОЛ № 046/2022-СтВ
Всего стр. 2. Стр 1

№ п/п	Наименование компонента/показателя	Результат измерений, $X \pm U^*$, мг/дм ³	Метод анализа	Обозначение методики измерений
		T		
3	Массовая концентрация нитрат-ионов ⁽¹⁾	2,5±0,75	фотометрический	ПНД Ф 14.1.2:4.4-95
4	Массовая концентрация сульфат-ионов ⁽¹⁾	36,8±7,4	турбидиметрический	ПНД Ф 14.1.2:1.59-2000
5	Массовая концентрация сульфид-ионов ⁽¹⁾	<0,002***	фотометрический	ПНД Ф 14.1.2:4.178-02
6	Массовая концентрация карбонатов ⁽¹⁾	22,8±3,4	титриметрический	ГОСТ 31957 (метод А, прямое титрование)
7	Массовая концентрация гидрокарбонатов ⁽¹⁾	51,3±5,6	титриметрический	ГОСТ 31957 (метод А, прямое титрование)

(1) – результатом измерений является среднее арифметическое значение двух параллельных определений;
* - указанная расширенная неопределенность измерений установлена как стандартная неопределенность измерений, умноженная на коэффициент охвата k=2, который соответствует вероятности охвата около 95 %;
** - выше диапазона измерения;
*** - ниже диапазона измерения.

Примечания: 1) За результаты анализа проб, отобранных с нарушением инструкций отбора проб по нормативному документу, ИЛ ООО «УкуЛаб» ответственности не несет.

Согласовал: Руководитель группы контроля качества - метролог Г.А. Нагуманова

Конец документа

Результаты относятся только к объекту, произведенному/испытанному.
Исполнительный набор проб несет ответственность за всю информацию,
представленную в протоколе испытаний, за исключением случаев, когда информация предоставляется косвенным.
Протокол не может быть использован не в полном объеме без подписания ООО «УкуЛаб»
ПРОТОКОЛ № 046/2022-С/В
Всего стр. 2, Стр 2

Приложение 6. Выкопировки из аттестат аккредитации RA.RU.21A022 ООО «УКУЛАБ»



национальная
система
аккредитации



РОСАККРЕДИТАЦИЯ
Федеральное агентство
по аккредитации

Аккредитация осуществляется российским национальным органом по аккредитации – Федеральным агентством по аккредитации (Росаккредитация), являющейся федеральным органом исполнительной власти, и действующей в соответствии с Федеральным законом от 28 декабря 2013 года № 412-ФЗ “Об аккредитации в национальной системе аккредитации”. Аккредитация является официальным подтверждением соответствия лица, осуществляющего деятельность в определенной области аккредитации. Лицо не вправе ссылаться на наличие у него аккредитации в национальной системе для проведения работ по оценке соответствия за пределами утвержденной области аккредитации. Настоящий аттестат является выпиской из реестра аккредитованных лиц, формируемый в автоматическом режиме и удостоверяет аккредитацию на дату ее формирования. Актуальные сведения об области аккредитации и статус аккредитованного лица размещены в реестре аккредитованных лиц на официальном сайте Росаккредитации по адресу <http://ras.gov.ru/>





АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ

RA.RU.21A022

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ “УКУЛАБ”, ИНН 1659170077
420054, РОССИЯ, РЕСПУБЛИКА ТАТАРСТАН, ГОРОД КАЗАНЬ, УЛИЦА ТЕХНИЧЕСКАЯ, ДОМ 23Б, ПОМЕЩЕНИЕ 1005, ОФИС 202, 203

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «УКУЛАБ»

соответствует требованиям:

ГОСТ ИСО/МЭК 17025

критериям аккредитации, предъявляемым к деятельности испытательной лаборатории (центра)

Дата внесения в реестр сведений
об аккредитованном лице 14 октября 2016 г.

Дата
формирования
выписки
08 июня 2022 г.



ПРИЛОЖЕНИЕ К АТТЕСТАТУ АККРЕДИТАЦИИ RA.RU.21AO22

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "УКУЛАБ", ИНН 1659170077

Адреса места (мест) осуществления деятельности:

420054, РОССИЯ, Респ Татарстан, г Казань, ул Техническая, дом 235, помещение 1005 (2 этаж, помещения №№ 66-70);

Аккредитация осуществляется российским национальным органом по аккредитации - Федеральной службой по аккредитации (Росаккредитация), являющейся федеральным органом исполнительной власти, и действующей в соответствии с Федеральным законом от 28 декабря 2013 года № 412-ФЗ "Об аккредитации в национальной системе аккредитации".

Аккредитация является официальным свидетельством компетентности лица осуществлять деятельность в определенной области аккредитации. Лицо не вправе ссылаться на наличие у него аккредитации в национальной системе для проведения работ по оценке соответствия за пределами утвержденной области аккредитации.

Настоящий аттестат является выпиской из реестра аккредитованных лиц, сформирован в автоматическом режиме и удостоверяет аккредитацию на дату ее формирования. Актуальные сведения об области аккредитации и статус аккредитованного лица размещены в реестре аккредитованных лиц на официальном сайте Росаккредитации по адресу <http://fak.gov.ru/>



Дата формирования выписки 08 июня 2022 г.

Стр. 1/1

**ПРИКАЗ**

от « 03 » июня 2022 г.

№ ПКЗ-38

Уникальный номер записи об аккредитации
в реестре аккредитованных лиц

RA.RU.21AO22

Область аккредитации испытательной лаборатории (центра)**Испытательная лаборатория ООО «УкуЛаб» (RA.RU.21AO22)**

наименование испытательной лаборатории (центра)

420054, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Техническая, д.236, помещение 1005 (2 этаж, помещения 66,67,68,69,70)

адрес места осуществления деятельности

На соответствие требованиям

ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий

наименование и реквизиты межгосударственного или национального стандарта, устанавливающего общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий/частные требования к качеству и компетентности медицинских лабораторий

На 24 листах, лист 1

№ п/п	Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний), измерений	Наименование объекта	Код ОКПД 2	Код ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (показатель)	Диапазон определения
1	2	3	4	5	6	7
1	М-10 (ФР.1.31.2011.11265)	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая концентрация ацетальдегида	(0,1-50) мг/м ³
					Массовая концентрация акрилонитрила	(0,03-100) мг/м ³
					Массовая концентрация дихлорэтана	(0,05-300) мг/м ³
					Массовая концентрация тетрахлорэтилена	(0,1-900) мг/м ³
					Массовая концентрация трихлорэтилена	(1-500) мг/м ³
					Массовая концентрация метилхлорида	(1,5-300) мг/м ³
					Массовая концентрация хлороформа	(1-300) мг/м ³
					Массовая концентрация четыреххлористого углерода	(0,2-500) мг/м ³
					Массовая концентрация этилоргидрина	(0,05-300) мг/м ³

1	2	3	4	5	6	7
	АЮВ 0.005.169 МВИ. ФР 1.31.2004.01259	Промышленные выбросы в атмосферу. Воздух рабочей зоны	-	-	Массовая концентрация этилацетата	(0,05-1000) мг/м ³
					Массовая концентрация этилбензола	(0,05-1000) мг/м ³
					Массовая концентрация этилового спирта	(0,05-1000) мг/м ³
					Массовая концентрация этилцеллозольва	(0,05-1000) мг/м ³
3	ПНД Ф 13.1.2:3.59-07 (№ М 01-05)	Промышленные выбросы в атмосферу. Воздух рабочей зоны. Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация суммы предельных углеводородов C12-C19	(0,8-10000) мг/м ³
4	ПНД Ф 13.1.6-97	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая концентрация керосина	(1-15000) мг/м ³
5	ПНД Ф 13.1.8-97	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая концентрация бензина	(1-15000) мг/м ³
					Массовая концентрация уайт-спирита	(1-15000) мг/м ³
					Массовая концентрация сольвента	(1-15000) мг/м ³
6	ПНД Ф 13.1.54-2007. (ФР 1.31.2007.03834)	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая концентрация муравьиной кислоты	(0,5-2000) мг/м ³
					Массовая концентрация уксусной кислоты	(2,5-2000) мг/м ³
					Массовая концентрация пропионовой кислоты	(10-2000) мг/м ³
6	ПНД Ф 13.1.54-2007. (ФР 1.31.2007.03834)	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая концентрация масляной кислоты	(5-2000) мг/м ³
					Массовая концентрация валериановой кислоты	(2,5-2000) мг/м ³
					Массовая концентрация капроновой кислоты	(2,5-2000) мг/м ³
7	ПНД Ф 13.1.2:3.25-99	Промышленные выбросы в атмосферу. Воздух рабочей зоны. Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация предельных углеводородов C ₁ -C ₁₀ (суммарно, в пересчете на углерод)	(0,2-1000) мг/м ³
					Массовая концентрация непредельных углеводородов C ₂ -C ₄ (суммарно, в пересчете на углерод)	(1-1000) мг/м ³
					Массовая концентрация бензола	(0,2-1000) мг/м ³

1	2	3	4	5	6	7
7	ПНД Ф 13.1:2:3.25-99	Промышленные выбросы в атмосферу. Воздух рабочей зоны. Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация толуола	(0,2-1000) мг/м ³
					Массовая концентрация этилбензола	(0,2-1000) мг/м ³
					Массовая концентрация ксилолов	(0,2-1000) мг/м ³
					Массовая концентрация стирола	(0,2-1000) мг/м ³
8	ПНД Ф 13.1:2:3.27-99	Промышленные выбросы в атмосферу. Воздух рабочей зоны. Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация метана	(2-600) мг/м ³
					Массовая концентрация оксида углерода	(2-600) мг/м ³
9	ПНД Ф 13.1:2:26-99	Промышленные выбросы в атмосферу. Воздух рабочей зоны	-	-	Массовая концентрация предельных углеводородов C ₁ -C ₃ (суммарно)	(1-1500) мг/м ³
					Массовая концентрация предельных углеводородов C ₅ -C ₁₀ (суммарно)	(1-1500) мг/м ³
10	МУ 5287-90	Воздух рабочей зоны	-	-	Массовая концентрация фталевого ангидрида	(0,16-6,4) мг/м ³
					Массовая концентрация дибutilфталата	(0,25-5) мг/м ³
11	ПНД Ф 13.1:2:3.23-98	Промышленные выбросы. Воздух рабочей зоны. Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация метана	(1-1500) мг/м ³
					Массовая концентрация этана	(1-1500) мг/м ³
					Массовая концентрация этена	(1-1500) мг/м ³
					Массовая концентрация пропана	(1-1500) мг/м ³
					Массовая концентрация пропена	(1-1500) мг/м ³
					Массовая концентрация изо-бутана	(1-1500) мг/м ³
					Массовая концентрация бутана	(1-1500) мг/м ³
					Массовая концентрация изо-бутена	(1-1500) мг/м ³
					Массовая концентрация бутена-1	(1-1500) мг/м ³
					Массовая концентрация бутена-2	(1-1500) мг/м ³
					Массовая концентрация изо-пентана	(1-1500) мг/м ³
					Массовая концентрация пентана	(1-1500) мг/м ³

1	2	3	4	5	6	7
12	ПНД Ф 13.1:2:3.24-98	Промышленные выбросы, Воздух рабочей зоны, Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация гексана	(1-1000) мг/м ³
					Массовая концентрация гептана	(1-1000) мг/м ³
					Массовая концентрация октана	(1-1000) мг/м ³
					Массовая концентрация нонана	(1-1000) мг/м ³
					Массовая концентрация декана	(1-1000) мг/м ³
13	МВИ 02-2000	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая концентрация метанола	(0,5-1000) мг/м ³
					Массовая концентрация этанола	(0,5-1000) мг/м ³
					Массовая концентрация пропанола-1	(0,5-1000) мг/м ³
					Массовая концентрация апроанола-2	(0,5-1000) мг/м ³
					Массовая концентрация бутанола-1	(0,5-1000) мг/м ³
					Массовая концентрация бутанола-2	(0,5-1000) мг/м ³
					Массовая концентрация изобутанола	(0,5-1000) мг/м ³
14	ПНД Ф 13.1.56-07	Промышленные выбросы в атмосферу, Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая концентрация ацетальдегида	(2,5-200) мг/м ³
					Массовая концентрация пропаналя	(2,5-200) мг/м ³
					Массовая концентрация бутаналя	(2,5-200) мг/м ³
					Массовая концентрация изобутаналя	(2,5-200) мг/м ³
15	ПНД Ф 13.3.18-98 (М-104)	Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация ацетона	(0,175-1,75) мг/м ³
					Массовая концентрация этилацетата	(0,05-0,5) мг/м ³
					Массовая концентрация толуола	(0,3-3) мг/м ³
					Массовая концентрация бутилацетата	(0,05-0,5) мг/м ³
					Массовая концентрация м-,п-ксилолов	(0,1-1) мг/м ³
					Массовая концентрация о-ксилола	(0,1-1) мг/м ³
16	МУК 4.1.624-96	Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация метилового спирта (метанола)	(0,05-5) мг/м ³
					Массовая концентрация этилового спирта (этанола)	(0,05-5) мг/м ³

1	2	3	4	5	6	7
17	МУК 4.1.3292-15	Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация смеси предельных углеводородов C ₁ -C ₄	(40-6500) мг/м ³
18	МУК 4.1.3293-15	Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация смеси предельных нормальных углеводородов C ₆ -C ₁₀	(4-120) мг/м ³
19	РД 52.04.186-09, п. 5.3.1.1	Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация метиламина	(0,004-0,2) мг/м ³
					Массовая концентрация диметиламина	(0,004-0,2) мг/м ³
					Массовая концентрация триметиламина	(0,004-0,2) мг/м ³
					Массовая концентрация диэтиламина	(0,02-0,5) мг/м ³
					Массовая концентрация триэтиламина	(0,02-0,5) мг/м ³
20	ГОСТ 17.2.4.05-83	Воздух рабочей зоны, атмосферный воздух	-	-	Взвешенные частицы пыли	(0,04-10) мг/м ³
21	ГОСТ 33007	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Запыленность газопылевых потоков	(10-100000) мг/м ³
22	РД 52.04.893-2020	Атмосферный воздух	-	-	Пыль (взвешенные вещества)	(0,1-10) мг/м ³
23	ФР.1.31.2001.00384	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая концентрация сажи	(1-50000) мг/м ³
		Воздух рабочей зоны	-	-		(2-50) мг/м ³
24	РД 52.04.831-2015	Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация углеродсодержащего аэрозоля (сажа)	(0,03-1,8) мг/м ³
25	М 06-09-2015. (ФР.1.31.2015.20718)	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая концентрация бенз(а)пирена	(0,01-5000) мкг/м ³
26	МВИ № СПЭК-12-2004	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая концентрация бенз(а)пирена	(0,015-400) мкг/м ³
27	ГОСТ 17.2.4.08	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Влажность газопылевых потоков	(0,2-98,0) %

1	2	3	4	5	6	7
28	Руководство по эксплуатации газоанализатора Optima 7	Промышленные выбросы в атмосферу, Свободный грунтовый воздух, Почвенный воздух, Газовая фаза грунтов, Биогаз, диссипирующий в приземную атмосферу	-	-	Массовая концентрация азота диоксида	(0-500) мг/м ³ , (0-1026,25) мг/м ³
					Массовая концентрация азота оксида	(0-4000) мг/м ³ , (0-5354,89) мг/м ³
					Массовая доля кислорода	(0-21,0) об.%
					Массовая концентрация серы диоксида (ангидрида сернистого)	(0-4000) мг/м ³ , (0-11432,86) мг/м ³
					Температура	(2-650) °С
					Массовая концентрация углерода оксида	(0-10000) мг/м ³ , (0-12496,72) мг/м ³
					Массовая концентрация дигидросульфида (сероводорода)	(0-300) мг/м ³ , (0-456,17) мг/м ³
					Массовая доля диоксида углерода	(0-30) об.%
					Массовая доля метана	(0-5) об.%
					Диф. давление	±100 hPa (±10кПа /±75 мм рт.ст.)
29	Руководство по эксплуатации анализатора-течексателя АНГ-3М, № в госреестре СИ РФ: 39982-14	Воздух рабочей зоны, Промышленные выбросы в атмосферу, Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация фенола	(0-2,0) мг/м ³
					Массовая концентрация оксида азота	(0-50) мг/м ³
					Массовая концентрация тетрахлорэтилена	(0-50) мг/м ³
					Массовая концентрация трихлорэтилена	(0-50) мг/м ³
					Массовая концентрация бензола	(0-60) мг/м ³
					Массовая концентрация циклогексанола	(0-60) мг/м ³
					Массовая концентрация циклогексана	(0-600) мг/м ³
					Массовая концентрация стирола	(0-80) мг/м ³
					Массовая концентрация скипидара (по ксилолу)	(0-1000) мг/м ³
					Массовая концентрация диметилформамида	(0-100) мг/м ³
					Массовая концентрация бутанола	(0-150) мг/м ³

1	2	3	4	5	6	7
29	Руководство по эксплуатации анализатора-течеискателя АНТ-3М, № в госреестре СИ РФ: 39982-14	Воздух рабочей зоны. Промышленные выбросы в атмосферу. Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация уайт-спирита (по декану)	(0-2000) мг/м ³
Массовая концентрация углеводородов алифатических (C ₄ -C ₁₀) (по гексану)			(0-2000) мг/м ³			
Массовая концентрация винилхлорида			(0-150) мг/м ³			
Массовая концентрация пропанола			(0-150) мг/м ³			
Массовая концентрация аммиака			(0-150) мг/м ³			
Массовая концентрация ацетона			(0-1000) мг/м ³			
Массовая концентрация бензина (по декану)			(0-2000) мг/м ³			
Массовая концентрация бензин-растворителя (нефрас) (по гексану)			(0-2000) мг/м ³			
Массовая концентрация керосина (по декану)			(0-2000) мг/м ³			
Массовая концентрация сероводорода			(0-200) мг/м ³			
Массовая концентрация изобутилена			(0-300) мг/м ³			
Массовая концентрация ксилола			(0-300) мг/м ³			
Массовая концентрация толуола			(0-300) мг/м ³			
Массовая концентрация этилбензола			(0-300) мг/м ³			
Массовая концентрация этанола			(0-2000) мг/м ³			
Массовая концентрация бутилацетата			(0-400) мг/м ³			
Массовая концентрация метилэтилкетона			(0-400) мг/м ³			
Массовая концентрация пропан-бутана (по бутану)			(0-2000) мг/м ³			
Массовая концентрация этилацетата			(0-400) мг/м ³			
Массовая концентрация этилцеллозольва			(0-400) мг/м ³			
Массовая концентрация пропилена	(0-500) мг/м ³					
Массовая концентрация этилена	(0-500) мг/м ³					
Массовая концентрация метилтретичного-бутилового эфира	(0-600) мг/м ³					

1	2	3	4	5	6	7
30	Руководство по эксплуатации манометра дифференциального цифрового ДМЦ-010	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Давление газа в газоходе	(1,0-10 000) Па
31	ГОСТ 17.2.4.06	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Скорость газопылевых потоков	(2-60) м/с
					Объемный расход газопылевых потоков	-
					Площадь измерительного сечения газохода	-
32	ГОСТ 17.2.4.07	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Давление газопылевых потоков	(1,0-10 000) Па
					Температура газопылевых потоков	(-20,0 ... +500) °С
33	Руководство по эксплуатации метеометра МЭС – 200А	Атмосферный воздух, Воздух рабочей зоны	-	-	Давление	(80-110) кПа
					Относительная влажность	(10-98) %
					Температура	(-40... 85) °С
					Скорость	(0,1-20) м/с
34	ПНД Ф 13.1.33-2002	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая концентрация аммиака	(0,2-5) мг/м³
35	М-12. (ФР.1.31.2011.11263)	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая концентрация алюминия	(0,0025-20) мг/м³
36	РД 52.04.186-89, п.5.2.1.1	Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация аммиака	(0,01-2,5) мг/м³
37	РД 52.04.186-89, п.5.2.1.4	Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация диоксида азота	(0,02-1,4) мг/м³
38	РД 52.04.186-89, п.5.2.1.6	Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация оксида азота	(0,016-0,94) мг/м³
39	РД 52.04.186-89, п.5.2.1.8	Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация диоксида азота	(0,02-1,4) мг/м³
		Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация оксида азота	(0,016-0,94) мг/м³
40	ПНД Ф 13.1.45-03	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая концентрация фтористого водорода	(0,03-50) мг/м³
41	РД 52.04.186-89, п.5.2.3.2	Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация фторида водорода	(0,002-0,7) мг/м³
42	МВИ-07-04	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая концентрация железа (III)	(1-1500) мг/м³
43	РД 52.04.186-89, п. 5.3.3.2.	Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация изопропанола	(0,22-2,2) мг/м³

1	2	3	4	5	6	7
44	ПНД Ф 13.1.42-2003	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая концентрация хлористого водорода	(2-300) мг/м ³
45	ПНД Ф 13.1.47-04	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая доля марганца	(0,02-2) % Мп в пыли
46	М-4. (ФР.1.31.2011.11270)	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая концентрация масла минерального	(0,5-50) мг/м ³
47	РД 52.04.186-89, п. 5.2.5.3.	Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация марганца	(0,001-0,005) мг/м ³
48	РД 52.04.186-89, п. 5.3.3.9.	Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация метанола	(0,12-1,2) мг/м ³
49	РД 52.04.186-89, п. 5.3.4.	Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация метилмеркаптана	(0,000027-0,0014) мг/м ³
50	ПНД Ф 13.1.48-04	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая доля никеля в пыли	(0,05-0,4) %
51	ПНД Ф 13.1.72-2011	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая концентрация окиси пропилена	(0,41-4,1) мг/м ³
52	М-О-10/01, ПНД Ф 13.1.57-07 (ФР.1.31.2013.16449)	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая концентрация паров и летучих соединений ртути	(0,14-0,54) мг/м ³
53	ПНД Ф 13.1.34-2002	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая концентрация сероводорода	(5-50000) мг/м ³
					Массовая концентрация метилмеркаптана	(5-100000) мг/м ³
54	ПНД Ф 13.1.46-04	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая концентрация серной кислоты	(1-300) мг/м ³
55	ПНД Ф 13.1.60-2007	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая концентрация сероуглерода	(0,5-5) мг/м ³
56	ПНД Ф 13.1.75-2013	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая концентрация аэрозоля серной кислоты	(0,005-16) мг/м ³
					Массовая концентрация растворимых сульфатов	
57	РД 52.04.186-89, п. 5.2.5.7.	Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация свинца	(0,00024-0,0024) мг/м ³
58	РД 52.04.186-89, п. 5.2.7.4.	Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация сероводорода	(0,004-0,12) мг/м ³
59	РД 52.04.186-89, п. 5.2.7.7.	Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация серной кислоты и сульфатов	(0,005-3) мг/м ³
60	РД 52.04.822-2015	Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация диоксида серы	(0,0025-8) мг/м ³

1	2	3	4	5	6	7
61	ФР.1.31.2004.01336	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая концентрация толуиленидиозианата	(0,025-2) мг/м ³
62	ПНД Ф 13.1.70-10	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая концентрация уксусной кислоты	(4-50) мг/м ³
63	ПНД Ф 13.1.61-2007	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая концентрация фосфорной кислоты и фосфорного ангидрида	(0,03-10) мг/м ³
64	ПНД Ф 13.1.69-09	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая концентрация солей фтористоводородной кислоты в пересчете на фторид-ион	(0,15-25) мг/м ³
65	РД 52.04.186-89, п.5.2.4	Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация соединения фосфора (V) (фосфорного ангидрида и фосфорной кислоты)	(0,0005-0,015) мг/м ³
66	РД 52.04.186-89, п. 5.3.3.5.	Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация фенола	(0,004-0,2) мг/м ³
67	ПНД Ф 13.1.31-02	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая концентрация хрома (VI)	(0,08-100) мг/м ³
68	ПНД Ф 13.1.49-05	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая доля хрома	(0,03-2) % Cr в пыли
69	РД 52.04.186-89, п. 5.2.5.10	Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация хрома (VI)	(0,0004-0,0015) мг/м ³
70	РД 52.04.798-2014	Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация хлора	(0,05-0,72) мг/м ³
71	РД 52.04.186-89, п. 5.2.5.11	Атмосферный воздух	-	-	Массовая концентрация цинка	(0,00025-0,005) мг/м ³
72	ОП-003-05	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая концентрация этилмеркаптана	(0,1-1,5) мг/м ³
73	ПНД Ф 13.1.58-07	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая концентрация хлора	(0,1-100) мг/м ³
74	ПНД Ф 13.1.52-06	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая концентрация аэрозоля едких щелочей и карбонатов (сумма)	(0,03-5,2) мг/м ³
75	ПНД Ф 13.1.35-02	Промышленные выбросы в атмосферу	-	-	Массовая концентрация формальдегида	(0,04-40) мг/м ³
76	ПНД Ф 14.1:2:4.201-03	Питьевые, природные и сточные воды	-	-	Массовая концентрация ацетона	(0,3-6) мг/дм ³
					Массовая концентрация метанола	(0,5-6) мг/дм ³
77	ПНД Ф 14.1:2:4.57-96	Питьевые, природные, сточные воды	-	-	Массовая концентрация бензола	(0,005-0,5) мг/дм ³
					Массовая концентрация толуола	(0,005-0,5) мг/дм ³
					Массовая концентрация этилбензола	(0,0025-0,01) мг/дм ³

1	2	3	4	5	6	7
77	ПНД Ф 14.1:2:4.57-96	Питьевые, природные, сточные воды	-	-	Массовая концентрация о-ксилола	(0,0025-0,05) мг/дм ³
					Массовая концентрация м-ксилола	(0,0025-0,05) мг/дм ³
					Массовая концентрация п-ксилола	(0,0025-0,05) мг/дм ³
					Массовая концентрация стирола	(0,005-1) мг/дм ³
78	ПНД Ф 14.1:2:4.254-2009	Питьевые, природные и сточные воды	-	-	Массовая концентрация взвешенных веществ	(0,5-5000) мг/дм ³
79	ПНД Ф 14.1:2.122-97	Поверхностные и сточные воды	-	-	Массовая концентрация жиров	(0,5-50) мг/дм ³
80	ПНД Ф 14.1:2.116-97	Природные и сточные воды	-	-	Массовая концентрация нефтепродуктов	(0,3-50) мг/дм ³
81	ПНД Ф 14.1:2:4.261-10	Питьевые, природные и сточные воды	-	-	Массовая концентрация сухого остатка	(1-35000) мг/дм ³
82	РД 52.24.495-2017	Природные и очищенные сточные воды	-	-	Удельная электрическая проводимость	(5-10000) мкСм/см
83	ГОСТ 57164-2016, п. 5.8.2	Питьевые воды	-	-	Вкус	(0-5) баллов
84	ГОСТ 57164-2016, п. 5.8.1	Питьевые воды	13100	-	Запах	(0-5) баллов
85	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97	Воды	-	-	Водородный показатель (рН)	(1-14) ед.рН
86	ПНД Ф 14.1:2:4.270-2012	Питьевые, природные воды Сточные воды	-	-	Массовая концентрация фторид- ионов	(0,15-7) мг/дм ³
			-	-		(0,15-20) мг/дм ³
87	ПНД Ф 14.1:2:3:4.245-2007	Питьевые, поверхностные, подземные пресные и сточные воды	-	-	Общая щелочность	(0,005-10) ммоль/дм ³ (мг-экв/дм ³)
88	ПНД Ф 14.1:2:4.3-95	Питьевые, поверхностные, сточные воды	013100, 013200, 013300	-	Массовая концентрация нитрит-ионов	(0,02-3) мг/дм ³

1	2	3	4	5	6	7
89	ПНД Ф 14.1:2:4.4-95	Питьевые, поверхностные, сточные воды	-	-	Массовая концентрация нитрат-ионов	(0,1-100) мг/дм ³
90	ПНД Ф 14.1:2:4.15-95	Питьевые, поверхностные, сточные воды	-	-	Массовая концентрация анионных поверхностно-активных веществ (АПАВ)	(0,01-10) мг/дм ³
91	ПНД Ф 14.1:2:4.161-2000	Питьевые, природные и сточные воды	-	-	Массовая концентрация алюминия	(0,04-1000) мг/дм ³
92	ПНД Ф 14.1:2:4.276-2013	Питьевые, природные и сточные воды	-	-	Массовая концентрация аммиака и аммоний ионов	(0,01-100) мг/дм ³
93	ПНД Ф 14.1:2:4.277-2013	Питьевые, природные и сточные воды	-	-	Массовая концентрация азота органического	(0,3-200) мг/дм ³
94	ПНД Ф 14.1:2:4.50-96	Питьевые, поверхностные, сточные воды	-	-	Массовая концентрация железа общего	(0,05-10) мг/дм ³
95	ПНД Ф 14.1:2.45-96	Природные и сточные воды	013100, 013300	-	Массовая концентрация ионы кадмия	(0,002-5) мг/дм ³
96	ПНД Ф 14.1:2:4.48-96	Питьевые, поверхностные, сточные воды	-	-	Массовая концентрация ионов меди	(0,001-1) мг/дм ³
97	ПНД Ф 14.1:2:3:4.213-05	Питьевые, природные и сточные воды	-	-	Мутность (по формазину)	(1,0-100) ЕМФ
					Мутность (по коалинду)	(0,1-5) мг/дм ³
98	ПНД Ф 14.1:2.61-96	Питьевые, природные, сточные воды	-	-	Массовая концентрация марганца	(0,005-10) мг/дм ³
99	ПНД Ф 14.1:2.46-96	Природные и сточные воды	-	-	Массовая концентрация никеля	(0,005-10) мг/дм ³
100	ПНД Ф 14.1:2.62-96	Природные и очищенные сточные воды	-	-	Массовая концентрация нефтепродуктов	(0,02-2) мг/дм ³
101	ПНД Ф 14.1:2:3.172-2000	Сточные, природные, поверхностные воды	-	-	Массовая концентрация ртути общей	(0,0015-60) мг/дм ³

1	2	3	4	5	6	7
102	ПНД Ф 14.1:2.159-2000	Поверхностные и сточные воды	-	-	Массовая концентрация сульфат-ионов	(10-10000) мг/дм ³
103	ПНД Ф 14.1:2.54-96	Природные и очищенные сточные воды	013100, 013200, 013300	-	Массовая концентрация свинца	(0,002-0,03) мг/дм ³
104	ПНД Ф 14.1:2:4.203-2003	Питьевые, природные, сточные воды	-	-	Массовая концентрация селена	(0,005-0,32) мг/дм ³
105	ПНД Ф 14.1:2:4.112-97	Питьевые, поверхностные, сточные воды	-	-	Фосфат-ионы	(0,05-80) мг/дм ³
106	ПНД Ф 14.1:2:4.248-07	Питьевые, природные воды	-	-	Массовая концентрация фосфора общего	(0,1-10) мг/дм ³
		Сточные воды	-	-		(0,1-1500) мг/дм ³
107	ПНД Ф 14.1:2.104-97	Природные и очищенные сточные воды	-	-	Массовая концентрация (суммарная) летучих фенолов	(0,002-0,025) мг/дм ³
108	ПНД Ф 14.1:2:4.52-96	Питьевые, поверхностные, сточные воды	-	-	Массовая концентрация хрома общего	(0,01-3) мг/дм ³
					Массовая концентрация хрома трехвалентного	(0,01-3) мг/дм ³
					Массовая концентрация хрома шестивалентного	(0,01-3) мг/дм ³
109	ПНД Ф 14.1:2:4.60-96	Питьевые, поверхностные, сточные воды	-	-	Массовая концентрация ионов цинка	(0,005-5) мг/дм ³
110	ПНД Ф 14.1:2:4.207-04	Питьевые, природные и сточные воды	-	-	Цветность	(1-500) град. цветности
111	ПНД Ф 14.1:2.56-96	Питьевые, природные, сточные воды	-	-	Массовая концентрация шанидов	(0,005-0,25) мг/дм ³

1	2	3	4	5	6	7
112	ПНД Ф 14.1:2.206-04	Поверхностные и сточные воды	-	-	Массовая концентрация общего азота	(1-200) мг/дм ³
113	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97	Поверхностные пресные, подземные (грунтовые), питьевые, сточные и очищенные сточные воды	-	-	Биохимическое потребление кислорода (БПК ₅)	(0,5-1000) мг О ₂ /дм ³
					Биохимическое потребление кислорода (БПК _{полн})	(0,5-1000) мг О ₂ /дм ³
114	ПНД Ф 14.1:2:3.99-97	Природные и сточные воды	-	-	Массовая концентрация гидрокарбонатов	(10-1200) мг/дм ³
115	ПНД Ф 14.1:2:3.98-97	Поверхностные и сточные воды	-	-	Общая жесткость	(0,1-50) °Ж
116	ГОСТ 31954-2012, Метод А	Питьевая вода, в том числе расфасованная в емкости, подземные и поверхностные воды	-	-	Жесткость	(0,1-50) °Ж
117	ПНД Ф 14.1:2:3.95-97	Поверхностные и сточные воды	-	-	Массовая концентрация кальция	(1-2000) мг/дм ³
118	ПНД Ф 14.1:2:3.101-97	Поверхностные и сточные воды	-	-	Массовая концентрация растворенного кислорода	(1-15) мг/дм ³
119	ПНД Ф 14.1:2:4.154-99	Питьевые, природные и сточные воды	-	-	Перманганатная окисляемость (Перманганатный индекс)	(0,25-100) мг/дм ³
120	ГОСТ 31940-2012 (метод 2)	Питьевая вода, в том числе расфасованная в емкости, подземные и поверхностные воды	13100	-	Сульфат-анион (сульфаты)	(10-2500) мг/дм ³
121	ПНД Ф 14.1:2:3:4.111-97	Питьевые, природные, сточные воды	-	-	Массовая концентрация хлорид-ионов	(10-10000) мг/дм ³

Приложение 7 Акт № 025/2022-СтВ от 30.06.2022г. отбора, сдачи-приемки проб сточных и очищенных сточных вод



Общество с ограниченной ответственностью «Уку.Лаб» Испытательная лаборатория

420034, г.т. Казань, ул. Техническая, д.238;
помещение 1035 (2 этаж, помещение 05.06.67-04.01.20)
тел. 8(962) 502-60-29; 8(909) 308-31-69
e-mail: ukulab70@gmail.ru

АКТ № 025/2022-СтВ отбора, сдачи-приема проб сточных и очищенных сточных вод от «30» июня 2022г.

- 1 Заказчик (ИНН) ООО «Видер-М» (7715861096)
- 2 Адрес заказчика (юридический): 117246, г. Москва, Научный проезд, дом № 17, этаж 7 помещение XXXIII
- 3 Наименование предприятия (организации) – природопользователя: ООО «Видер-М»
- 4 Адрес предприятия (организации) природопользователя (юридически): 1. 7246, г. Москва, Научный проезд, дом № 17, этаж 7 помещение XXXIII
- 5 Дата и время отбора пробы: 30.06.2022 13:10 - 15:40
- 6 Основание для отбора пробы: Договор
- 7 Цель отбора проб: КХА
- 8 Наименование пробы: согласно таблице №1 акта приема проб
- 9 Параллельный отбор проб: не проводился (указать наименование лаборатории и вид пробы параллельно/разрозненно)
не проводился (без указания подтверждения)
- 10 Условия транспортировки (время в пути, и т.п.): _____
- 11 Дата и время доставки пробы в лабораторию: 30.06.2022г.
- 12 Дополнительная информация: _____
- 13 Лица, проводившие отбор проб:

(подпись) (подпись) (Подпись, И.О.)
- 14 Лица, доставившие пробы:

(подпись) (подпись) (Подпись, И.О.)
- 15 Лица, принявшие пробы:

Помощник директора (подпись)  (подпись) Зabolotina A.C. (Подпись, И.О.)

Таблица 1 – Характеристика проб сточных и очищенных сточных вод

№ пробы	Время отбора пробы	Наименование пробы (место отбора)	Вид пробы* (пробная / смешанная)	Описание пробы (цвет, запах, вид загрязнений и др.)	Номер тары или другой обозначительный символ, номер плавки (при наличии)	Ссылка на присланной таре (материал, тип)	Объем пробы, см	Способ консервации (если пробу не привезти в день отбора - температура, смешанная)
1	13:10 13:10	Конденат при сушке и нового сезона (сушка)	смешанная	жидкая и мутноватая с запахом, со св. в. вид - мл, сушка	1	Темное стекло	1000	-
2	13:40 13:48	Конденат при сушке и переработки мякоти яблока (яблони)	смешанная	жидкая мутноватая с запахом, со св. в. вид - мл, сушка	2	Темное стекло	1000	-

* - Различаются простые (разовые, точечные) и смешанные (среднестатистические, комплексные) пробы.
 Точечная проба характеризует состав воды в данный момент времени и в данном месте. Ее получают однократным отбором требуемого количества воды.
 Составная проба характеризует средний состав воды за определенный промежуток времени (усреднение по времени), в конкретном объеме и месте отбора (усреднение по месту) или в определенном объеме (усреднение по объему).
 Для целей контроля соблюдения нормативных значений, установленных в виде концентрации, отбираются простые пробы.

Таблица 2 – Определенные показатели в пробах сточных и очищенных сточных вод

Определяемые показатели (приведены в алфавитном порядке)	Номера проб, для которых требуется определение выбранного показателя	Определяемые показатели	Номера проб, для которых требуется определение выбранного показателя	Определяемые показатели	Номера проб, для которых требуется определение выбранного показателя	Определяемые показатели	Номера проб, для которых требуется определение выбранного показателя
АПАД		Кислород	1,2	Ртуть	1,2	Хром шестивалентный	1,2
Азот общий	1,2	Кислоты		Селен	1,2	Цинк	
Азот органический	1,2	Кислород растворенный		Сухой остаток (объем минерализации)		Платина	
Аммоний	1,2	Скислов		Самые Стойки для очищенных С/В		Свинец	1,2
Азоток и азотной-кислоты	1,2	М-кислоты		Селен		Шестивалентный хром	
Анионы		П-кислоты		Старил		Этилбензол	
Бензол		Марганец	1,2	Толуол		Бензол	1,2
БПК5	1,2	Медь	1,2	УЭП (только для очищенных С/В)		Фенол	1,2
Б/Всплн		Металлы		Фосфор летучий (только для смешанных С/В)		Фосфор	1,2
Взвешенные вещества	1,2	Мутность (по золилу)		Фосфор общий	1,2	Нитриты	1,2
Вкус		Мутность (по фотоэлю)		Фторид-ионы	1,2	Кобальт	1,2
Водородный показатель (рН)	1,2	Нефтепродукты	1,2	Фторид-ионы			
Гидрокарбонаты		Нитрат-ионы	1,2	Хлор активный	1,2		
Железо общее	1,2	Никель	1,2	Хлорид-ионы	1,2		
Жесткость общая		Нитрит-ионы	1,2	ХПК	1,2		
Жиры		Органический углерод		Хром гексавалентный	1		
Запах		Перманганатная окисляемость		Хром общий	1,2		

*Примечание

Пункт доставки проб: г. Казань, ул. Техническая, 23Б. ООО «УкуЛаб»

Пробы приняты и переданы на исследование:

Руководитель группы контроля качества - метролог
 (подпись)

(подпись)

Нагумелова Г. А.
 (подпись, И.О.)
 Копия документа

Приложение 8 Протокол № 025/2022-СтВ Результаты КХА проб сточных и очищенных сточных вод от 01.08.2022г.



ООО «УКУЛАБ»

420054, РФ, г. Калуга, ул. Тельшевская, д.230,
 почтовый ящик № 1005 (г. Калуга, почтовое отделение 65.55.67.68.69.70)
 тел. 8(962) 582-60-20, 8(969) 505-33-60
 e-mail: ukulab70@mail.ru

Указанный номер заявки об аккредитации в реестре аккредитованных ЛИН № ВЛ.РЦ.21.АК022 от 14.10.2016 г.

Общество с ограниченной ответственностью «УкуЛаб»

Испытательная лаборатория

УТВЕРЖДАЮ
 Представитель руководства по качеству
 ООО «УКУЛАБ»

Иванов И.И.
 «01» 08



ПРОТОКОЛ № 025/2022 - СтВ РЕЗУЛЬТАТЫ КХА ПРОБ СТОЧНЫХ И ОЧИЩЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД от «01» августа 2022 г.

- | | | |
|----|--|--|
| 1 | Заказчик (ИНН) | ООО «Лидер-М» (7715861096) |
| 2 | Адрес заказчика (юридический) | 117246, г. Москва, Научный проезд, дом № 17, этаж 7 помещение XXXIII |
| 3 | Наименование предприятия (организации)-природопользователя | ООО «Лидер-М» |
| 4 | Адрес предприятия (организации) природопользователя (юридический) | 117246, г. Москва, Научный проезд, дом № 17, этаж 7 помещение XXXIII |
| 5 | Места отбора проб | T1 – Конденсат при сушке плового осадка (сушила);
T2 – Конденсат при сушке и пиролизе плового осадка (пиролиз). |
| 6 | Наименование пробы | Сточная вода |
| 7 | Цель отбора проб | КХА |
| 8 | Информация о методах отбора, плане отбора и дате приема и передачи проб на исследование: | |
| | 8.1 Методы отбора проб | ГОСТ 31861-2013; ПНД Ф 12.15.1-08 |
| | 8.2 Дата и номер акта отбора, сдачи-приема проб сточных и очищенных сточных вод | 30.06.2022г., № 025/2022-СтВ |
| | 8.3 Дата доставки проб в лабораторию | 30.06.2022г. |
| 9 | Дата проведения КХА | 30.06.2022г., 05.07.2022г. |
| 10 | Основание для проведения КХА | Договор №080-06/2022 от «23» июня 2022 г. |
| 11 | Используемые стандарты и измерения (СИ) | |

№	Наименование СИ	Зад. №	Срок поверки	Свидетельство о поверке
1	Весы СУ-224С	15403296	24.10.2022	С-АМ/25-10-2021/104524720 от 25.10.2021
2	Барометр-анероид метеорологический БАМ-1	514	12.12.2022	С-АМ/13-12-2021/117156386 от 13.12.2021
3	Термоанализатор микро-фармацевтический цифровой ТМФЦ «ФАРМАЦЕВТ» (зкл. ЛМФ1-101)	101-002683	22.12.2021	С-АМ/23-12-2021/119583907 от 23.12.2021

Результаты отнесены только к объекту, примененному испытателями.
 Испытательная лаборатория несет ответственность за всю информацию,
 представленную в протоколе испытаний, за исключением случаев, когда информация предоставляется заказчиком.
 Протокол не может быть воспроизведен в полном объеме без разрешения ООО «УкуЛаб»
 ПРОТ/000.01 № 025/2022 - СтВ
 Всего стр. 2, Стр 2

4	Мультиметр цифровой АКИП-2203/1	21190116	01.09.2022	С-ДРШ/02-09-2021/99830080 от 02.09.2021
5	Анализатор жидкости люминесцентно-фотометрический Флюорат 02-5М	8973	15.12.2022	С-АМ/16-12-2021/118582598 от 16.12.2021
6	Спектрофотометр ПЭ-5300ВН	1868	18.11.2022	С-АМ/19-11-2021/110620189 от 19.11.2021
7	Хроматограф «Хроматэк-Кристалл 5000»	751236	11.08.2022	С-ДЖЫ/12-08-2021/93231117 от 12.08.2021
8	Спектрометр атомно-абсорбционный МГА-1000	930	15.12.2022	С-АМ/16-12-2021/118643467 от 16.12.2021

12 Результаты КХА проб сточных и очищенных сточных вод

№ п/п	Наименование компонента/показателя	Ед. изм.	Результат измерений, X ± U*		Метод измерений	Обозначение методики измерений
			T1	T2		
1	Водородный показатель (рН) ⁽¹⁾	ед. рН	4,60 ± 0,15	3,97 ± 0,15	потенциометрический	ПНД Ф 14.1.2.3:4.121-97
2	Массовая концентрация аммиака и аммоний ионов ⁽¹⁾	мг/дм ³	8,5 ± 2,0	14,6 ± 2,9	фотометрический	ПНД Ф 14.1.2:4.276-2013
3	Массовая концентрация нитрат-ионов ⁽¹⁾	мг/дм ³	5,6 ± 1,2	4,7 ± 1,0	фотометрический	ПНД Ф 14.1.2:4.4-95
4	Массовая концентрация нитрит-ионов ⁽¹⁾	мг/дм ³	0,339 ± 0,048	<0,02**	фотометрический	ПНД Ф 14.1.2:4.3-95
5	Массовая концентрация хлорид-ионов ⁽¹⁾	мг/дм ³	193 ± 19	52,6 ± 6,3	меркуриметрический	ПНД Ф 14.1.2:4.111-97
6	Массовая концентрация железа общего ⁽¹⁾	мг/дм ³	0,43 ± 0,10	1,47 ± 0,35	фотометрический	ПНД Ф 14.1.2:4.50-96
7	Массовая концентрация сульфид-ионов ⁽¹⁾	мг/дм ³	96 ± 14	430 ± 65	турбидиметрический	ПНД Ф 14.1.2.159-2000
8	Биохимическое потребление кислорода (БПК ₅), мг O ₂ /дм ³ ⁽¹⁾	мг/дм ³	>300***	>300***	йодометрический	ПНД Ф 14.1.2.3:4.123-97
9	Химическое потребление кислорода (ХПК) ⁽¹⁾	мг/дм ³	901 ± 135	878 ± 132	титриметрический	ПНД Ф 14.1.2.3.100-97
10	Массовая концентрация хрома общего ⁽¹⁾	мг/дм ³	2,49 ± 0,45	0,276 ± 0,050	фотометрический	ПНД Ф 14.1.2:4.52-96
11	Массовая концентрация хрома шестивалентного ⁽¹⁾	мг/дм ³	1,97 ± 0,35	0,210 ± 0,038		
12	Массовая концентрация ионов меди ⁽¹⁾	мг/дм ³	0,364 ± 0,073	0,214 ± 0,043	фотометрический	ПНД Ф 14.1.2:4.48-96
13	Массовая концентрация нефтепродуктов	мг/дм ³	1,35 ± 0,34	19,4 ± 4,8	флуориметрический	ПНД Ф 14.1.2:4.128-98
14	Массовая концентрация ионов марганца ⁽¹⁾	мг/дм ³	0,062 ± 0,017	0,075 ± 0,021	фотометрический	ПНД Ф 14.1.2.61-96
15	Массовая концентрация взвешенных веществ ⁽¹⁾	мг/дм ³	191,0 ± 9,6	123,0 ± 6,1	гравиметрический	ПНД Ф 14.1.2:4.254-2009
16	Фосфат-ионы ⁽¹⁾	мг/дм ³	>80***	>80***	фотометрический	ПНД Ф 14.1.2:4.112-97
17	Массовая концентрация алюминия ⁽¹⁾	мг/дм ³	0,58 ± 0,17	1,36 ± 0,41	фотометрический	ПНД Ф 14.1.2:4.161-2000
18	Массовая концентрация сульфид-ионов ⁽¹⁾	мг/дм ³	>10***	>10***	фотометрический	ПНД Ф 14.1.2:4.178-02
19	Массовая концентрация фенолов ⁽¹⁾	мг/дм ³	0,70 ± 0,24	0,92 ± 0,32	флуориметрический	ПНД Ф 14.1.2:4.182-02
20	Массовая концентрация ионов цинка ⁽¹⁾	мг/дм ³	0,0074 ± 0,0028	0,0080 ± 0,0030	фотометрический	ПНД Ф 14.1.2:4.60-96
21	Массовая концентрация никеля ⁽¹⁾	мг/дм ³	0,054 ± 0,015	0,040 ± 0,014	фотометрический	ПНД Ф 14.1.2.46-96
22	Массовая концентрация ионы кадмия ⁽¹⁾	мг/дм ³	<0,002**	<0,002**	фотометрический	ПНД Ф 14.1.2.45-96
23	Массовая концентрация свинца ⁽¹⁾	мг/дм ³	>0,03***	>0,03***	фотометрический	ПНД Ф 14.1.2.54-96
24	Массовая концентрация ртути общей ⁽¹⁾	мг/дм ³	<0,0015**	<0,0015**	фотометрический	ПНД Ф 14.1.2:3.172-2000
25	Массовая концентрация фосфора общего	мг/дм ³	>100***	71,2 ± 7,1	фотометрический	ПНД Ф 14.1.2:4.248-07
26	Массовая концентрация общего азота ⁽¹⁾	мг/дм ³	8,6 ± 2,4	13,2 ± 3,7	титриметрический	ПНД Ф 14.1.2.206-04
27	Массовая концентрация хлора активного (суммарное содержание в воде: свободного хлора, двуокиси хлора, хлорноватистой кислоты, хлораминов, гипохлоритов)	мг/дм ³	<0,05**	<0,05**	титриметрический	ПНД Ф 14.1.2:4.113-97

Результаты относятся только к объекту, проведенному испытанию
Испытательная лаборатория несет ответственность за всю информацию,
представленную в протоколе испытаний, за исключением случаев, когда информация предоставляется заказчиком.
Протокол не может быть воспроизведен не в полном объеме без разрешения ООО «УсуЛаб»
ПРОТОКОЛ № 025/2022 - СВ
Всего стр. 2 Стр.2

28	Массовая концентрация никеля (растворенная форма)	мг/дм ³	<0,005**	<0,005**	атомно-абсорбционный спектрометрический (ААС)	ГОСТ Р 57162
29	Массовая концентрация кобальта (растворенная форма)	мг/дм ³	<0,002**	<0,002**	атомно-абсорбционный спектрометрический (ААС)	ГОСТ Р 57162
30	Массовая концентрация свинца органического ¹⁾	мг/дм ³	6,3±2,5	10,4±4,2	методом Келькалла	ПН/Ф 14.1:24.277-2013

(1) – результатом измерений является среднее арифметическое значение двух параллельных определений.
¹⁾ - указанная расширенная неопределенность измерений установлена как стандартная неопределенность измерений, умноженная на коэффициент охвата k=2, который соответствует вероятности охвата около 95 %;
** - ниже диапазона измерений;
*** - выше диапазона измерений.

Примечания: 1) За результаты анализа проб, отобранных с нарушением инструкций отбора проб по нормативному документу, ИЛ ООО «УюЛаб» ответственности не несет. 2) Проба отобрана заказчиком.

Протокол составлен в 2 экземплярах. Оба имеют равную силу:
1-ый экземпляр находится в ИЛ ООО «УюЛаб»;
2-ой экземпляр находится у организации Заказчика.

Протокол согласовал: Руководитель группы контроля качества - метролог



Г.А. Нагумнова

Конс. документа:

Результаты анализа были введены в объекту, прошедшему испытание. Испытательная лаборатория несет ответственность за всю информацию, представленную в данном документе, за исключением случаев, когда информация представлена заказчиком. Протокол не может быть распространяем на ином объеме без разрешения ООО «УюЛаб».
ИЛ ООО «УюЛаб»
ИЛ/ТОК/ИЛ № 025/2022 - СВБ
Всего стр. 2, Стр. 2.

Приложение 9 Расчет отходов

1. Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)

Для расчета ТКО использовались данные по численности сотрудников, количеству рабочих мест персонала.

Количество рабочих мест - 3 рабочих места для производственного персонала; 0 мест для административно-управленческого персонала.

При расчете объемов образования отхода использовались нормативы накопления твердых коммунальных отходов на территории Республики Татарстан в связи с проведением в этом регионе ОПИ. Нормативы накопления твердых коммунальных отходов приняты согласно Постановлению Кабинета Министров РТ от 12 декабря 2016 года № 922 "Об утверждении нормативов накопления твердых коммунальных отходов в Республике Татарстан".

№ п/п	Наименование промплощадки	Количество рабочих мест персонала		Норма образования ТКО на 1 место для персонала в год (административные и офисные объекты)		Объем ТКО, м ³ /год	Кол-во ТКО, т/год
		произв. персонал	АУП, ИТР	м ³	тонн (при ρ=0,104 т/м ³)		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ОПУ	3	0	1,5	0,156	4,50	0,4680
Итого:		3	0			4,5000	0,4680

2. Отходы синтетических и полусинтетических масел моторных [1 стр. 53; 2, стр. 172 - 179]

Масло моторное отработанное образуется при эксплуатации автотранспортной техники.

Расчет осуществляется согласно методикам, представленным в

1. Материалы к технической учебе "Контроль за полнотой и обоснованностью физических показателей, отражаемых в расчетах платежей за загрязнение окружающей среды, в ходе осуществления инспекторских проверок предприятий", Казань, 2002 г.

2. Сборник удельных нормативов образования отходов производства и потребления, Казань, 2003 г.

Сведения об автотранспортной технике, необходимые для определения объемов образования отходов моторного масла, приводятся в приложении. Количество отработанного моторного масла для автомобильного транспорта (т/год) определялось на основании действующих методик по формуле:

$$M_{\text{мас.мот.}} = V_i \times P_{\text{мот.}} \times K \times \frac{N_i \times m_i}{T_{\text{пер.}}},$$

где:

V_i -заправочная емкость системы смазки i - той марки автомашины, л;

$P_{\text{мот.}}$ - плотность моторного масла, $P_{\text{мот.}} = 0,895$ кг/л;

K - коэффициент полноты выхода, $K = 0,87$

N_i - среднегодовой пробег (наработка) автотехники определенной марки, тыс. км (м/ч);

m_i - количество автомашин i -ой марки;

$T_{\text{пер.}}$ - периодичность регламентных работ для автомашины (i - ой марки, тыс. км (м/ч)).

Результаты расчета приведены в таблице.

Марка автотехники	Количество автотехники i-ой марки m_i , ед.	Годовой пробег (наработка) автотехники i-ой марки H_i , км (м/ч)	Заправочная емкость системы смазки V_i , л	Периодичность регламентных работ $T_{пер}$, км (м/ч)	Количество отхода моторного масла G , т
1	2	3	4	5	6
фронтальный погрузчик ZVEZDA ZL20	1	3960	7	480	0,0450

3. Отходы минеральных масел трансмиссионных [1 стр. 54]

Количество отработанного трансмиссионного масла, образующегося при эксплуатации автотранспортной техники (т/год), определяется из расчета в соответствии со справочными материалами по фактическому расходу топлива автотранспортной техникой, работающей на бензине и дизельном топливе.

Нормативное количество отработанного трансмиссионного масла ($M_{отр.транс}$) составляет 30% от суммарного нормативного расхода свежего трансмиссионного масла по автотехнике, работающей на бензине ($M_б$) и на дизельном топливе ($M_д$).

$$M_{отр.транс} = (M_б + M_д) \times 0,30$$

В свою очередь нормативное количество израсходованного трансмиссионного масла определяется по формулам:

$$M_б = \frac{V_б \times H \times P_{т.м.}}{100} \times 10^{-3};$$

$$M_д = \frac{V_д \times H \times P_{т.м.}}{100} \times 10^{-3};$$

где

$V_б$ -расход бензина за год, л;

$V_д$ -расход дизельного топлива за год, л;

H - норма расхода трансмиссионного масла, л/100 л расхода топлива по автотранспорту, работающему на бензине и на дизельном топливе;

P - плотность трансмиссионного масла,

$$P_{т.м.} = 0,93 \text{ кг/л}$$

Исходные данные и результаты расчета нормативного количества образования отработанного трансмиссионного масла приведены в таблице.

Величина	Единица измерения	Тип автотехники	
		на бензине	на диз. топливе
1	2	3	4
Расход топлива	л	0	7920
Норма расхода трансмиссионного масла	л/100л	0,3	0,4
Нормативный расход трансмиссионного масла	л	0,00	31,6800
Количество свежего трансмиссионного	кг	0,0000	29,4624

масла			
-------	--	--	--

Мотр.транс. $= (0+29,4624) \times 0,30 \times 10^{-3} =$ **0,0088** т/год

4. Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%) [1, стр. 56]

Ветошь промасленная образуется при обслуживании и ремонте оборудования и автотранспортной техники.

Объем образования отхода от автотранспортной техники определяется по формулам:

Ответ. = $M/10000 \times L$

и

Ответ. = $Mн. \times Н$

где:

Ответ. - общее потребляемое количество обтирочной ветоши;

$M/10000$ - удельная норма расхода обтирочного материала на 10 тыс. км пробега автомобиля, принятая по усредненным данным автопредприятий РФ, кг/ед.;

$Mн$ - удельная норма расхода обтирочного материала на единицу автотехники, принятая по усредненным данным автопредприятий РФ, кг/ед.;

L - годовой пробег автомашин;

$Н$ - количество единиц автотехники.

Исходные данные и результаты расчета потребного количества образования обтирочной ветоши для эксплуатации автотранспортной техники сведены в таблицу.

Марка автотехники	Количество автотехники, ед.	Годовой пробег (наработка) автотехники, м-час	Уд.показатель образования отхода, кг/10 тыс.км	Количество отхода, т
1	2	3	4	5
фронтальный погрузчик ZVEZDA ZL20	1	3960	2,18	0,0072

Количество ветоши от ремонта оборудования рассчитывается по методике, представленной в Сборнике нормативно-методических документов "Отходы производства и потребления", Казань, Новое Знание, 1999 [стр. 87], следующим образом:

$$Q_{\text{ветошь}} = M \times Z \times \Phi \times K \times 0,001, \text{ т/год}$$

где

$Q_{\text{ветошь}}$ - общее количество промасленной ветоши, т

M - удельная норма расхода обтирочного материала на 1 ремонтную единицу в течении 8 часов работы оборудования, г;

Z - количество ремонтных единиц на единице установленного оборудования;

Φ - годовой фонд рабочего времени; $\Phi = 7920$ ч

K - коэффициент, учитывающий «чистое» время работы оборудования;

0,001 – переводной коэффициент г в кг.

Наименование оборудования	Кол-во оборудования	Кол-во рем.ед.	Уд. норма расхода обт.мат. в смену	Годовой фонд рабочего времени, часы	Кэф., учит. "чистое" время работы оборудования	Кол-во промасленной ветоши, т
ОПУ	1	12	8	7920	1	0,0950

5. Фильтры очистки масла автотранспортных средств отработанные [1, стр. 57]

Количество отходов масляных фильтров (т), образующихся при эксплуатации автотранспортной техники, определяется по формуле:

$$\text{Оф.о.} = \frac{\text{П}}{\text{Н}} \times \text{Мф} \quad \text{или} \quad \text{Оф.о.} = \frac{\text{Пмот}}{\text{Нмот}} \times \text{Мф}$$

где:

Оф.о. - общее количество отработанных масляных фильтров, т;

П - годовой пробег автомашин, км;

Пмот - годовая наработка автотранспортной техники, м-час;

Н - нормативный пробег для замены фильтров, тыс. км;

Нмот - нормативная наработка для замены фильтров, м-час;

Мф - масса фильтра, т.

Исходные данные и результаты расчета количества образования масляных фильтров сводятся в таблицу.

Марка автотехники	Количество автотехники, ед.	Годовой пробег (наработка) автотехники, км (м-час)	Нормативный пробег (наработка) автотехники до замены фильтров, км (м-час)	Общее количество отработанных фильтров, ед.
1	2	3	4	5
фронтальный погрузчик ZVEZDA ZL20	1	3960	480	8

Общее количество отработанных масляных фильтров составляет:

Вес фильтров на легковых автомобилях - 0,57кг, на грузовых автомобилях, спецтехнике - 1 кг.

$$M_{\text{м.ф.}} = 1 \times 8 \times 10^{-3} = 0,0080 \quad \text{т/год.}$$

6. Фильтры воздушные автотранспортных средств отработанные [1, стр. 57]

Отработанные воздушные фильтры образуются в результате эксплуатации автотранспортной техники.

Количество отработанных воздушных фильтров принимается по их годовому расходу.

Вес фильтров на погрузчиках - 0,5 кг; на легковых автомобилях - 0,3 кг, на грузовых автомобилях - 1 кг.

$$M_{\text{в.ф.}} = 0,5 \times 8 \times 10^{-3} = 0,0040 \quad \text{т/год.}$$

7. Покрышки пневматических шин с металлическим кордом отработанные [1, стр. 58]

Нормативное количество и масса изношенных шин и камер определяется по формуле:

$$M_{\text{ш.изн.}} = K_y \times S \frac{\sum_{i=1}^{i=n} P_{\text{ср.}i} \times A_i \times K_i \times M_i}{N_i},$$

где:

$M_{\text{ш.изн.}}$ - масса изношенных шин, т;

$P_{\text{ср.}i}$ - среднегодовой пробег автомобиля i -ой марки, тыс. км;

A_i - количество автомобилей i -ой марки, шт.;

K_i - количество автопокрышек, установленных на i -ой марке автомобиля, шт.;

M_i - масса i -ой модели автопокрышки, кг;

N_i - нормативный пробег i -ой модели автопокрышки, тыс. км;

K_y - коэффициент утилизации автошин,

$$K_y = 0,85$$

n - количество марок автомобилей на предприятии.

Исходные данные и результаты расчета сведены в таблицу.

Марки автомашин	Количество во автомашин i -ой марки, шт	Сум-ный годовой пробег автомашин i -ой марки, L_i , км (м-ч)	Нормативный пробег автомашин i -ой марки, L_{ni} , км (м-ч)	Количество установленных шин, p_i , шт.	Размер i -ой модели шины	Масса изношенной шины i -ой модели, m_i , кг	Количество изношенных шин, шт	М
1	2	3	4	5	6	7	8	
фронтальный погрузчик ZVEZDA ZL20	1	3960	1200	4	16.0/70-24 (400/70-24)	64,7	0	
					76,11			

8. Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом [1, стр. 59]

Расчет нормативного количества образования отходов аккумуляторных батарей производится по формуле:

$$M_{\text{а.б.}} = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{K_{\text{а.б.}i} * M_{\text{а.б.}i}}{N_{\text{а.б.}i}} \times 10^{-3},$$

где:

$M_{\text{а.б.}}$ - масса отработанных аккумуляторных батарей за год, т;

$K_{\text{а.б.}i}$ - количество установленных аккумуляторных батарей i - марки на предприятии;

$M_{\text{а.б.}i}$ - средний вес одной аккумуляторной батареи i -ой марки на предприятии, кг;

$N_{\text{а.б.}i}$ - срок службы одной аккумуляторной батареи, лет;

n - количество марок аккумуляторных батарей на предприятии;

10^{-3} - коэффициент перевода размерности из кг в т.

Исходные данные и результаты расчета количества отработанных аккумуляторных батарей от автотранспортной техники сведены в таблицу.

Марка аккумулятора	Количество аккумуляторов, шт.	Вес аккумуляторов		Срок службы аккумуляторной батареи, лет	Количество отработанных аккумуляторных батарей, т
		Одного, кг	Всего, кг		
1		3	4	5	6
ЗСТ-150	2	27,3	54,656	3	0,0182
ИТОГО:	2				0,0182

9. Лом и отходы алюминия несортированные [2, стр. 133]

Результаты расчетов образования металлического лома при эксплуатации автотранспортной техники сведены в таблицу.

Тип автомашин	Количество во автомашин, шт	Годовой пробег автомашин, км	Удельный показатель образования отхода кг/10000, км	Общее количество образовавшегося отхода, т
1	2	3	4	5
Легковые	0	0,0	3,69	0,0000
Грузовые	1	3960	32,35	0,0128
Автобусы	0	0	42,27	0,0000
ИТОГО:	1	3960,0		0,0128

10. Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные [2, стр. 133]

Результаты расчетов образования металлического лома при эксплуатации автотранспортной техники сведены в таблицу.

Тип автомашин	Количество автомашин, шт.	Годовой пробег автомашин, км (м-час)	Удельный показатель образования отхода кг/10000, км	Общее количество образовавшегося отхода, т
1	2	3	4	5
Легковые	0	0,0	30,5	0,0000
Грузовые	1	3960	106,2	0,0421
Автобусы	0	0	88,3	0,0000
Итого:	1	3960		0,0421

11. Тормозные колодки отработанные без накладок асбестовых

Нормативное количество и масса изношенных тормозных колодок определяется по формуле:

$$M_{\text{ТК}} = (n_i * m_i * L_i / L_{ni}) * 10^{-3}$$

где:

n_i - количество накладок тормозных колодок, установленных на автомашине i - ой марки;

m_i - масса одной тормозной накладки, кг

L_i - пробег автомобилей i - ой марки, тыс. км;

L_{ni} - норма пробега подвижного состава до замены накладок тормозных колодок, тыс.км.

Марка автомобилей	Среднегодовой пробег, тыс.км	Количество накладок i -го автомобиля	Масса одной накладки, кг	Норма пробега до замены, тыс. км	$M_{\text{ТК}}$, т/год
грузовые	3,960	4	1,0	20	0,0008
Итого:	3,960				0,0008

12. Светильники со светодиодными элементами в сборе, утратившие потребительские свойства

Расчет количества отработанных светодиодных светильников ведется по формуле:

$$O_{c.c.} = \frac{K_{c.c.} * G_{c.c.}}{B}, \text{ шт.}$$

где:

$K_{c.c.}$ - количество установленных светильников, шт.;

$G_{c.c.}$ - вес 1 светильника, кг;

B - гарантийный срок службы, лет.

Тип светильника	Количество установленных светильников, шт.	Вес одного светильника, кг	Гарантийный срок службы светильника, год	Кол-во отработанных светильников, шт	Масса отработанных светильников, т
ДВО-36W 1200x180x19 6500K 3400Lm	4	8	10	0	0
Итого:				0	0,0000

13.Тара

Расходные материалы, необходимые для работы производственного комплекса для термохимической переработки отходов методом пиролиза, приобретаются в полимерной и бумажной таре.

Норматив образования отхода определяется по формуле:

$$P = \text{сумма}(Q_i) / M_i * m_i * 10^{-3}$$

Q_i - годовой расход сырья i -го вида, кг

M_i - вес сырья i -го вида в упаковке, кг

m_i - вес пустой упаковки из-под сырья i -го вида, кг.

Наименование материала в	Годовой расход материалов, приходящих в i-й таре, т/год	Вид тары	Вес сырья в i-й таре, т	Годовое количество тары, шт.	Вес пустой тары, т	Наименование отхода по ФККО	Предлагаемый норматив, т/год
карбонат натрия	25,0000	мешок полипропиленовый на 25 кг	0,025	1000	0,00005	упаковка из разнородных полимерных материалов, загрязненная неорганическими водорастворимыми солями (кроме хлоридов)	0,0500
кислота серная	0,2000	канистра полипропиленовая на 25 кг	0,0458	4	0,00114	упаковка из разнородных полимерных материалов в смеси, загрязненная химическими реактивами	0,0045
уголь активированный	1,0000	мешок бумажный с полиэтиленовым вкладышем на 25 кг	0,025	40	0,00025	упаковка из бумаги и/или картона с полиэтиленовым вкладышем, загрязненная углем активированным	0,0100

14. Смет с территории предприятия малоопасный

Количество смета с территории рассчитано согласно данным Материалов к технической учебе "Контроль за полнотой и обоснованностью физических показателей, отражаемых в расчетах платежей за загрязнение окружающей среды, в ходе осуществления инспекторских проверок предприятий", Казань, 2002 г., следующим образом:

$$M_{см} = N_{см} \times S_{зсу}$$

$M_{см}$ - количество образующегося смета

$N_{см}$ - норматив образования смета, кг/м²год;

$S_{зсу}$ - площадь зоны санитарной уборки (м²) принимаем равной половине площади, необходимой для установки комплекса - 0,1га (1000 м²).

Наименование площадки	Размер зоны санитарной уборки, м ²	Норматив образования смета, кг/м ² год	Количество отхода, т/год
территория монтажа установки	1000,00	5,0000	5,0000
ИТОГО:	1000,00		5,0000

Приложение 10. Результаты расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе

**УПРЗА «ЭКОЛОГ», версия 4.60
Copyright © 1990-2020 ФИРМА «ИНТЕГРАЛ»**

Программа зарегистрирована на: ООО "Экада-Т"
Регистрационный номер: 23-01-0014

Предприятие: 62, ООО 'ТУ БИО ИНТЕЛЛЕКТ'

Город: 843, Казань

Район: 2, Новый район

Адрес предприятия:

Разработчик:

ИНН:

ОКПО:

Отрасль:

Величина нормативной санзоны: 0 м

ВИД: 1, Существующее положение

ВР: 1, Новый вариант расчета

Расчетные константы: S=999999,99

Расчет: «Расчет рассеивания по МРР-2017» (лето)

Метеорологические параметры

Расчетная температура наиболее холодного месяца, °С:	-16,4
Расчетная температура наиболее теплого месяца, °С:	25,5
Коэффициент А, зависящий от температурной стратификации атмосферы:	160
U* – скорость ветра, наблюдаемая на данной местности, повторяемость превышения которой находится в пределах 5%, м/с:	7
Плотность атмосферного воздуха, кг/м ³ :	1,29
Скорость звука, м/с:	331

Структура предприятия (площадки, цеха)

1 - Основная площадка
1 - Территория заказчика

Расчетные области

Расчетные точки

Код	Координаты (м)		Высота (м)	Тип точки	Комментарий
	X	Y			
1	212,50	231,00	2,00	на границе производственной зоны	Расчетная точка
2	252,50	229,00	2,00	на границе производственной зоны	Расчетная точка
3	250,00	132,00	2,00	на границе производственной зоны	Расчетная точка
4	211,50	132,50	2,00	на границе производственной зоны	Расчетная точка
5	227,50	1232,00	2,00	на границе С33	Расчетная точка
6	1068,50	806,00	2,00	на границе С33	Расчетная точка
7	1249,50	127,50	2,00	на границе С33	Расчетная точка
8	1037,00	-483,00	2,00	на границе С33	Расчетная точка
9	286,00	-864,00	2,00	на границе С33	Расчетная точка
10	-554,50	-508,00	2,00	на границе С33	Расчетная точка
11	-788,00	110,00	2,00	на границе С33	Расчетная точка
12	-595,50	817,50	2,00	на границе С33	Расчетная точка

Результаты расчета по веществам (расчетные точки)

Типы точек:

- 0 - расчетная точка пользователя
- 1 - точка на границе охранной зоны
- 2 - точка на границе производственной зоны
- 3 - точка на границе СЗЗ
- 4 - на границе жилой зоны
- 5 - на границе застройки
- 6 - точки квотирования

Вещество: 0008 Взвешенные частицы PM10

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветр а	Скор ветр а	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
4	211,50	132,50	2,00	0,07	0,022	34	1,48	-	-	-	-	2
1	212,50	231,00	2,00	0,07	0,022	147	1,48	-	-	-	-	2
3	250,00	132,00	2,00	0,06	0,019	354	1,48	-	-	-	-	2
2	252,50	229,00	2,00	0,06	0,018	189	1,48	-	-	-	-	2
7	1249,50	127,50	2,00	6,66E-03	0,002	273	0,50	-	-	-	-	3
6	1068,50	806,00	2,00	6,38E-03	0,002	233	0,50	-	-	-	-	3
8	1037,00	-483,00	2,00	6,38E-03	0,002	310	0,50	-	-	-	-	3
11	-788,00	110,00	2,00	6,36E-03	0,002	86	0,50	-	-	-	-	3
9	286,00	-864,00	2,00	6,25E-03	0,002	358	0,50	-	-	-	-	3
5	227,50	1232,00	2,00	6,21E-03	0,002	179	0,50	-	-	-	-	3
12	-595,50	817,50	2,00	6,18E-03	0,002	127	0,50	-	-	-	-	3
10	-554,50	-508,00	2,00	6,16E-03	0,002	49	0,50	-	-	-	-	3

Вещество: 0133 Кадмий оксид (в пересчете на кадмий)

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветр а	Скор ветр а	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
11	-788,00	110,00	2,00	-	6,100E-09	86	0,50	-	-	-	-	3
12	-595,50	817,50	2,00	-	5,927E-09	127	0,50	-	-	-	-	3
10	-554,50	-508,00	2,00	-	5,911E-09	49	0,50	-	-	-	-	3
4	211,50	132,50	2,00	-	6,899E-08	34	1,48	-	-	-	-	2
1	212,50	231,00	2,00	-	6,890E-08	147	1,48	-	-	-	-	2
5	227,50	1232,00	2,00	-	5,958E-09	179	0,50	-	-	-	-	3
3	250,00	132,00	2,00	-	6,004E-08	354	1,48	-	-	-	-	2
2	252,50	229,00	2,00	-	5,815E-08	189	1,48	-	-	-	-	2
9	286,00	-864,00	2,00	-	5,998E-09	358	0,50	-	-	-	-	3
8	1037,00	-483,00	2,00	-	6,116E-09	310	0,50	-	-	-	-	3
6	1068,50	806,00	2,00	-	6,119E-09	233	0,50	-	-	-	-	3
7	1249,50	127,50	2,00	-	6,390E-09	273	0,50	-	-	-	-	3

Вещество: 0143 Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветр а	Скор ветр а	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
4	211,50	132,50	2,00	1,64E-03	1,642E-05	34	1,48	-	-	-	-	2
1	212,50	231,00	2,00	1,64E-03	1,640E-05	147	1,48	-	-	-	-	2

3	250,00	132,00	2,00	1,43E-03	1,429E-05	354	1,48	-	-	-	-	2
2	252,50	229,00	2,00	1,38E-03	1,384E-05	189	1,48	-	-	-	-	2
7	1249,50	127,50	2,00	1,52E-04	1,521E-06	273	0,50	-	-	-	-	3
6	1068,50	806,00	2,00	1,46E-04	1,456E-06	233	0,50	-	-	-	-	3
8	1037,00	-483,00	2,00	1,46E-04	1,456E-06	310	0,50	-	-	-	-	3
11	-788,00	110,00	2,00	1,45E-04	1,452E-06	86	0,50	-	-	-	-	3
9	286,00	-864,00	2,00	1,43E-04	1,427E-06	358	0,50	-	-	-	-	3
5	227,50	1232,00	2,00	1,42E-04	1,418E-06	179	0,50	-	-	-	-	3
12	-595,50	817,50	2,00	1,41E-04	1,411E-06	127	0,50	-	-	-	-	3
10	-554,50	-508,00	2,00	1,41E-04	1,407E-06	49	0,50	-	-	-	-	3

Вещество: 0301 Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота))

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветр	Скор ветр	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
3	250,00	132,00	2,00	0,83	0,166	338	0,68	-	-	-	-	2
4	211,50	132,50	2,00	0,60	0,120	51	0,68	-	-	-	-	2
2	252,50	229,00	2,00	0,25	0,049	189	0,93	-	-	-	-	2
1	212,50	231,00	2,00	0,22	0,043	160	0,93	-	-	-	-	2
7	1249,50	127,50	2,00	4,54E-03	9,077E-04	272	0,68	-	-	-	-	3
8	1037,00	-483,00	2,00	4,48E-03	8,960E-04	309	0,68	-	-	-	-	3
9	286,00	-864,00	2,00	4,48E-03	8,959E-04	357	0,68	-	-	-	-	3
11	-788,00	110,00	2,00	4,44E-03	8,876E-04	87	0,68	-	-	-	-	3
10	-554,50	-508,00	2,00	4,41E-03	8,818E-04	50	0,68	-	-	-	-	3
6	1068,50	806,00	2,00	4,33E-03	8,660E-04	232	0,68	-	-	-	-	3
12	-595,50	817,50	2,00	4,27E-03	8,536E-04	128	0,68	-	-	-	-	3
5	227,50	1232,00	2,00	4,22E-03	8,447E-04	179	0,68	-	-	-	-	3

Вещество: 0304 Азот (II) оксид (Азот монооксид)

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветр	Скор ветр	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
4	211,50	132,50	2,00	0,10	0,042	37	1,35	-	-	-	-	2
3	250,00	132,00	2,00	0,10	0,040	350	1,35	-	-	-	-	2
1	212,50	231,00	2,00	0,10	0,040	148	1,35	-	-	-	-	2
2	252,50	229,00	2,00	0,09	0,038	189	1,35	-	-	-	-	2
7	1249,50	127,50	2,00	8,76E-03	0,004	273	0,50	-	-	-	-	3
8	1037,00	-483,00	2,00	8,40E-03	0,003	310	0,50	-	-	-	-	3
6	1068,50	806,00	2,00	8,39E-03	0,003	233	0,50	-	-	-	-	3
11	-788,00	110,00	2,00	8,37E-03	0,003	86	0,50	-	-	-	-	3
9	286,00	-864,00	2,00	8,24E-03	0,003	358	0,50	-	-	-	-	3
5	227,50	1232,00	2,00	8,17E-03	0,003	179	0,50	-	-	-	-	3
12	-595,50	817,50	2,00	8,13E-03	0,003	127	0,50	-	-	-	-	3
10	-554,50	-508,00	2,00	8,12E-03	0,003	49	0,50	-	-	-	-	3

Вещество: 0328 Углерод (Пигмент черный)

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветр	Скор ветр	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	

3	250,00	132,00	2,00	0,11	0,016	338	0,68	-	-	-	-	2
4	211,50	132,50	2,00	0,08	0,012	51	0,68	-	-	-	-	2
2	252,50	229,00	2,00	0,03	0,005	189	0,93	-	-	-	-	2
1	212,50	231,00	2,00	0,03	0,004	160	0,93	-	-	-	-	2
7	1249,50	127,50	2,00	5,86E-04	8,793E-05	272	0,68	-	-	-	-	3
8	1037,00	-483,00	2,00	5,79E-04	8,680E-05	309	0,68	-	-	-	-	3
9	286,00	-864,00	2,00	5,79E-04	8,679E-05	357	0,68	-	-	-	-	3
11	-788,00	110,00	2,00	5,73E-04	8,598E-05	87	0,68	-	-	-	-	3
10	-554,50	-508,00	2,00	5,70E-04	8,543E-05	50	0,68	-	-	-	-	3
6	1068,50	806,00	2,00	5,59E-04	8,389E-05	232	0,68	-	-	-	-	3
12	-595,50	817,50	2,00	5,51E-04	8,269E-05	128	0,68	-	-	-	-	3
5	227,50	1232,00	2,00	5,46E-04	8,183E-05	179	0,68	-	-	-	-	3

Вещество: 0330 Сера диоксид

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветр а	Скор ветр а	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
4	211,50	132,50	2,00	0,14	0,069	36	1,42	-	-	-	-	2
1	212,50	231,00	2,00	0,13	0,067	148	1,42	-	-	-	-	2
3	250,00	132,00	2,00	0,13	0,064	351	1,42	-	-	-	-	2
2	252,50	229,00	2,00	0,13	0,063	189	1,42	-	-	-	-	2
7	1249,50	127,50	2,00	0,01	0,006	273	0,50	-	-	-	-	3
8	1037,00	-483,00	2,00	0,01	0,006	310	0,50	-	-	-	-	3
6	1068,50	806,00	2,00	0,01	0,006	233	0,50	-	-	-	-	3
11	-788,00	110,00	2,00	0,01	0,006	86	0,50	-	-	-	-	3
9	286,00	-864,00	2,00	0,01	0,006	358	0,50	-	-	-	-	3
5	227,50	1232,00	2,00	0,01	0,006	179	0,50	-	-	-	-	3
12	-595,50	817,50	2,00	0,01	0,006	127	0,50	-	-	-	-	3
10	-554,50	-508,00	2,00	0,01	0,006	49	0,50	-	-	-	-	3

Вещество: 0337 Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветр а	Скор ветр а	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
3	250,00	132,00	2,00	0,05	0,241	338	0,73	-	-	-	-	2
4	211,50	132,50	2,00	0,04	0,177	51	0,73	-	-	-	-	2
2	252,50	229,00	2,00	0,01	0,075	189	1,04	-	-	-	-	2
1	212,50	231,00	2,00	0,01	0,066	159	1,04	-	-	-	-	2
7	1249,50	127,50	2,00	3,33E-04	0,002	272	0,51	-	-	-	-	3
8	1037,00	-483,00	2,00	3,26E-04	0,002	309	0,51	-	-	-	-	3
9	286,00	-864,00	2,00	3,24E-04	0,002	358	0,51	-	-	-	-	3
11	-788,00	110,00	2,00	3,23E-04	0,002	87	0,51	-	-	-	-	3
10	-554,50	-508,00	2,00	3,19E-04	0,002	50	0,51	-	-	-	-	3
6	1068,50	806,00	2,00	3,18E-04	0,002	232	0,51	-	-	-	-	3
12	-595,50	817,50	2,00	3,12E-04	0,002	128	0,51	-	-	-	-	3
5	227,50	1232,00	2,00	3,10E-04	0,002	179	0,51	-	-	-	-	3

Вещество: 0342 Фториды газообразные

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветр	Скор ветр	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
4	211,50	132,50	2,00	2,10E-03	4,208E-05	34	1,48	-	-	-	-	2
1	212,50	231,00	2,00	2,10E-03	4,203E-05	147	1,48	-	-	-	-	2
3	250,00	132,00	2,00	1,83E-03	3,662E-05	354	1,48	-	-	-	-	2
2	252,50	229,00	2,00	1,77E-03	3,547E-05	189	1,48	-	-	-	-	2
7	1249,50	127,50	2,00	1,95E-04	3,898E-06	273	0,50	-	-	-	-	3
6	1068,50	806,00	2,00	1,87E-04	3,732E-06	233	0,50	-	-	-	-	3
8	1037,00	-483,00	2,00	1,87E-04	3,731E-06	310	0,50	-	-	-	-	3
11	-788,00	110,00	2,00	1,86E-04	3,721E-06	86	0,50	-	-	-	-	3
9	286,00	-864,00	2,00	1,83E-04	3,659E-06	358	0,50	-	-	-	-	3
5	227,50	1232,00	2,00	1,82E-04	3,634E-06	179	0,50	-	-	-	-	3
12	-595,50	817,50	2,00	1,81E-04	3,616E-06	127	0,50	-	-	-	-	3
10	-554,50	-508,00	2,00	1,80E-04	3,606E-06	49	0,50	-	-	-	-	3

Вещество: 0703 Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветр	Скор ветр	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
11	-788,00	110,00	2,00	-	3,050E-12	86	0,50	-	-	-	-	3
12	-595,50	817,50	2,00	-	2,964E-12	127	0,50	-	-	-	-	3
10	-554,50	-508,00	2,00	-	2,956E-12	49	0,50	-	-	-	-	3
4	211,50	132,50	2,00	-	3,450E-11	34	1,48	-	-	-	-	2
1	212,50	231,00	2,00	-	3,445E-11	147	1,48	-	-	-	-	2
5	227,50	1232,00	2,00	-	2,979E-12	179	0,50	-	-	-	-	3
3	250,00	132,00	2,00	-	3,002E-11	354	1,48	-	-	-	-	2
2	252,50	229,00	2,00	-	2,907E-11	189	1,48	-	-	-	-	2
9	286,00	-864,00	2,00	-	2,999E-12	358	0,50	-	-	-	-	3
8	1037,00	-483,00	2,00	-	3,058E-12	310	0,50	-	-	-	-	3
6	1068,50	806,00	2,00	-	3,059E-12	233	0,50	-	-	-	-	3
7	1249,50	127,50	2,00	-	3,195E-12	273	0,50	-	-	-	-	3

Вещество: 2732 Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветр	Скор ветр	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
3	250,00	132,00	2,00	0,05	0,058	338	0,68	-	-	-	-	2
4	211,50	132,50	2,00	0,04	0,042	51	0,68	-	-	-	-	2
2	252,50	229,00	2,00	0,01	0,017	189	0,93	-	-	-	-	2
1	212,50	231,00	2,00	0,01	0,015	160	0,93	-	-	-	-	2
7	1249,50	127,50	2,00	2,66E-04	3,188E-04	272	0,68	-	-	-	-	3
8	1037,00	-483,00	2,00	2,62E-04	3,147E-04	309	0,68	-	-	-	-	3
9	286,00	-864,00	2,00	2,62E-04	3,147E-04	357	0,68	-	-	-	-	3
11	-788,00	110,00	2,00	2,60E-04	3,117E-04	87	0,68	-	-	-	-	3
10	-554,50	-508,00	2,00	2,58E-04	3,097E-04	50	0,68	-	-	-	-	3
6	1068,50	806,00	2,00	2,53E-04	3,042E-04	232	0,68	-	-	-	-	3

12	-595,50	817,50	2,00	2,50E-04	2,998E-04	128	0,68	-	-	-	-	3
5	227,50	1232,00	2,00	2,47E-04	2,967E-04	179	0,68	-	-	-	-	3

Вещество: 6204 Азота диоксид, серы диоксид

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветра	Скор ветра	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
3	250,00	132,00	2,00	0,58	-	339	0,59	-	-	-	-	2
4	211,50	132,50	2,00	0,42	-	50	0,83	-	-	-	-	2
2	252,50	229,00	2,00	0,22	-	189	1,15	-	-	-	-	2
1	212,50	231,00	2,00	0,19	-	156	1,15	-	-	-	-	2
7	1249,50	127,50	2,00	0,01	-	273	0,50	-	-	-	-	3
8	1037,00	-483,00	2,00	9,78E-03	-	310	0,50	-	-	-	-	3
11	-788,00	110,00	2,00	9,73E-03	-	86	0,50	-	-	-	-	3
6	1068,50	806,00	2,00	9,69E-03	-	233	0,50	-	-	-	-	3
9	286,00	-864,00	2,00	9,65E-03	-	358	0,50	-	-	-	-	3
10	-554,50	-508,00	2,00	9,50E-03	-	50	0,50	-	-	-	-	3
5	227,50	1232,00	2,00	9,44E-03	-	179	0,50	-	-	-	-	3
12	-595,50	817,50	2,00	9,43E-03	-	127	0,50	-	-	-	-	3

Вещество: 6205 Серы диоксид и фтористый водород

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр (д. ПДК)	Концентр. (мг/куб.м)	Напр ветра	Скор ветра	Фон		Фон до исключения		Тип точки
								доли ПДК	мг/куб.м	доли ПДК	мг/куб.м	
4	211,50	132,50	2,00	0,08	-	36	1,42	-	-	-	-	2
1	212,50	231,00	2,00	0,08	-	148	1,42	-	-	-	-	2
3	250,00	132,00	2,00	0,07	-	351	1,42	-	-	-	-	2
2	252,50	229,00	2,00	0,07	-	189	1,42	-	-	-	-	2
7	1249,50	127,50	2,00	6,74E-03	-	273	0,50	-	-	-	-	3
8	1037,00	-483,00	2,00	6,46E-03	-	310	0,50	-	-	-	-	3
6	1068,50	806,00	2,00	6,45E-03	-	233	0,50	-	-	-	-	3
11	-788,00	110,00	2,00	6,44E-03	-	86	0,50	-	-	-	-	3
9	286,00	-864,00	2,00	6,34E-03	-	358	0,50	-	-	-	-	3
5	227,50	1232,00	2,00	6,29E-03	-	179	0,50	-	-	-	-	3
12	-595,50	817,50	2,00	6,25E-03	-	127	0,50	-	-	-	-	3
10	-554,50	-508,00	2,00	6,24E-03	-	49	0,50	-	-	-	-	3

Приложение 11. Расчеты выбросов вредных (загрязняющих веществ) в атмосферный воздух

*Валовые и максимальные выбросы предприятия №27,
ТУ БИО ИНТЕЛЛЕКТ,
Елабуга, 2023 г.*

Расчет произведен программой «АТП-Эколог», версия 3.20.22 от 14.09.2021
© 1995-2021 ФИРМА «ИНТЕГРАЛ»

Программа основана на следующих методических документах:

- 1. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом). М., 1998 г.*
- 2. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для авторемонтных предприятий (расчетным методом). М., 1998 г.*
- 3. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом). М., 1998 г.*
- 4. Дополнения (приложения №№ 1-3) к вышеперечисленным методикам.*
- 5. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. СПб, 2012 г.*
- 6. Письмо НИИ Атмосфера №07-2-263/13-0 от 25.04.2013 г.*

**Программа зарегистрирована на: ООО "Экада-Т"
Регистрационный номер: 23-01-0014**

Расшифровка кодов топлива и графы "О/Г/К" для таблиц "Характеристики автомобилей..."

Код топлива может принимать следующие значения

- 1 - Бензин АИ-93 и аналогичные по содержанию свинца;
- 2 - Бензины А-92, А-76 и аналогичные по содержанию свинца;
- 3 - Дизельное топливо;
- 4 - Сжатый газ;
- 5 - Неэтилированный бензин;
- 6 - Сжиженный нефтяной газ.

Значения в графе "О/Г/К" имеют следующий смысл

1. Для легковых автомобилей - рабочий объем ДВС:

- 1 - до 1.2 л
- 2 - свыше 1.2 до 1.8 л
- 3 - свыше 1.8 до 3.5 л
- 4 - свыше 3.5 л

2. Для грузовых автомобилей - грузоподъемность:

- 1 - до 2 т
- 2 - свыше 2 до 5 т
- 3 - свыше 5 до 8 т
- 4 - свыше 8 до 16 т
- 5 - свыше 16 т

3. Для автобусов - класс (габаритная длина) автобуса:

- 1 - Особо малый (до 5.5 м)
- 2 - Малый (6.0-7.5 м)
- 3 - Средний (8.0-10.0 м)
- 4 - Большой (10.5-12.0 м)
- 5 - Особо большой (16.5-24.0 м)

Елабуга, 2023 г.: среднемесячная и средняя минимальная температура воздуха, °С

Характеристики	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Среднемесячная температура, °С	-13.9	-13.2	-6.6	3.8	12.4	17.4	19.5	17.5	11.2	3.2	-4.4	-11.1
Расчетные периоды	X	X	X	II	T	T	T	T	T	II	II	X

года												
Средняя минимальная температура, °С	-13.9	-13.2	-6.6	3.8	12.4	17.4	19.5	17.5	11.2	3.2	-4.4	-11.1
Расчетные периоды года	X	X	X	П	Т	Т	Т	Т	Т	П	П	X

В следующих месяцах значения среднемесячной и средней минимальной температур совпадают: Январь, Февраль, Март, Апрель, Май, Июнь, Июль, Август, Сентябрь, Октябрь, Ноябрь, Декабрь

Характеристики периодов года для расчета валовых выбросов загрязняющих веществ

<i>Период года</i>	<i>Месяцы</i>	<i>Всего дней</i>
Теплый	Май; Июнь; Июль; Август; Сентябрь;	135
Переходный	Апрель; Октябрь; Ноябрь;	81
Холодный	Январь; Февраль; Март; Декабрь;	108
Всего за год	Январь-Декабрь	324

**Участок №1; производственная площадка,
тип - 17 - Автопогрузчики,
цех №1, площадка №1**

Общее описание участка

Подтип - Нагрузочный режим (полный)

Пробег автомобиля до выезда со стоянки (км)

- от ближайшего к выезду места стоянки: 0.500
- от наиболее удаленного от выезда места стоянки: 0.500

Пробег автомобиля от въезда на стоянку (км)

- до ближайшего к въезду места стоянки: 0.500
- до наиболее удаленного от въезда места стоянки: 0.500

Характеристики автомобилей/дорожной техники на участке

Марка автомобиля	Категория	Место пр-ва	О/Г/К	Тип двиг.	Код топл.	Экоконтроль	Нейтрализатор
Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20	Грузовой	Зарубежный	1	Диз.	3	да	нет

Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20 : количество по месяцам

Месяц	Количество в сутки	Количество за 30 мин.	Tсут	tдв	tnagr	txx
Январь	1.00	1	720	12	13	5
Февраль	1.00	1	720	12	13	5
Март	1.00	1	720	12	13	5
Апрель	1.00	1	720	12	13	5
Май	1.00	1	720	12	13	5
Июнь	1.00	1	720	12	13	5
Июль	1.00	1	720	12	13	5
Август	1.00	1	720	12	13	5
Сентябрь	1.00	1	720	12	13	5
Октябрь	1.00	1	720	12	13	5
Ноябрь	1.00	1	720	12	13	5
Декабрь	1.00	1	720	12	13	5

Выбросы участка

Код в-ва	Название вещества	Макс. выброс (г/с)	Валовый выброс (т/год)
----	Оксиды азота (NOx)*	0.0105019	0.148242
	В том числе:		
0301	*Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0.0084015	0.118594
0304	*Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0.0013652	0.019271
0328	Углерод (Пигмент черный)	0.0008139	0.009611
0330	Сера диоксид	0.0018018	0.022938
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0.0123241	0.157939
0401	Углеводороды**	0.0029509	0.037880
	В том числе:		
2732	**Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	0.0029509	0.037880

Примечание:

1. Коэффициенты трансформации оксидов азота:

NO - 0.13

NO₂ - 0.80

2. Максимально-разовый выброс углеводородов (код 0401) может не соответствовать сумме составляющих из-за несинхронности работы разных видов техники, либо расчет проводился для различных периодов года.

Расшифровка выбросов по веществам:

Выбрасываемое вещество - 0337 - Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ) Валовые выбросы

Период года	Марка автомобиля или дорожной техники	Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)
Теплый	Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20	0.059856
	ВСЕГО:	0.059856
Переходный	Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20	0.039398
	ВСЕГО:	0.039398
Холодный	Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20	0.058685
	ВСЕГО:	0.058685
Всего за год		0.157939

Максимальный выброс составляет: 0.0123241 г/с. Месяц достижения: Январь.

Здесь и далее:

Расчет валовых выбросов производился по формуле:

$M_i = (\Sigma(M_1 + M_2) + \Sigma(M_1 \cdot t'_{дв} \cdot (V_{дв}/60) + 1.3 \cdot M_1 \cdot t'_{нагр} \cdot (V_{дв}/60) + M_{хх} \cdot t'_{хх})) \cdot N_{в} \cdot D_{р} \cdot 10^{-6}$, где

M_1 - выброс вещества в день при выезде (г);

M_2 - выброс вещества в день при въезде (г);

$M_1 = M_{пр} \cdot T_{пр} \cdot K_{э} \cdot K_{нтрпр} + M_1 \cdot L_1 \cdot K_{нтр} + M_{хх} \cdot T_{хх} \cdot K_{э} \cdot K_{нтр}$;

$M_2 = M_{1теп.} \cdot L_2 \cdot K_{нтр} + M_{хх} \cdot T_{хх} \cdot K_{э} \cdot K_{нтр}$;

$N_{в}$ - Среднее количество автомобилей данной группы, выезжающих в течение суток;

$D_{р}$ - количество дней работы в расчетном периоде.

Расчет максимально разовых выбросов производился по формуле:

$G_i = (M_1 \cdot t_{дв} \cdot (V_{дв}/60) + 1.3 \cdot M_1 \cdot t_{нагр} \cdot (V_{дв}/60) + M_{хх} \cdot t_{хх}) \cdot N' / 1800$ г/с,

С учетом синхронности работы: $G_{max} = \Sigma(G_i)$;

$M_{пр}$ - удельный выброс при прогреве двигателя (г/мин.);

$T_{пр}$ - время прогрева двигателя (мин.);

$K_{э}$ - коэффициент, учитывающий снижение выброса при проведении экологического контроля;

$K_{нтрпр}$ - коэффициент, учитывающий снижение выброса при прогреве двигателя при установленном нейтрализаторе;

$M_{дв} = M_1$ - пробеговый удельный выброс (г/км);

$M_{1теп.}$ - пробеговый удельный выброс в теплый период (г/км);

$L_1 = (L_{1б} + L_{1д}) / 2 = 0.500$ км - средний пробег при выезде со стоянки;

$L_2 = (L_{2б} + L_{2д}) / 2 = 0.500$ км - средний пробег при въезде на стоянку;

$K_{нтр}$ - коэффициент, учитывающий снижение выброса при установленном нейтрализаторе (пробег и холостой ход);

$M_{хх}$ - удельный выброс автомобиля на холостом ходу (г/мин.);

$T_{хх} = 1$ мин. - время работы двигателя на холостом ходу;

$t_{дв}$ - движение техники без нагрузки (мин.);

$t_{нагр}$ - движение техники с нагрузкой (мин.);

$t_{хх}$ - холостой ход (мин.);

$t'_{дв} = (t_{дв} \cdot T_{сут}) / 30$ - суммарное время движения без нагрузки всей техники данного

типа в течение рабочего дня (мин.);

$t'_{нагр} = (t_{нагр} \cdot T_{сут}) / 30$ - суммарное время движения с нагрузкой всей техники данного типа в течение рабочего дня (мин.);

$t'_{хх} = (t_{хх} \cdot T_{сут}) / 30$ - суммарное время холостого хода для всей техники данного типа в течение рабочего дня (мин.);

$T_{сут}$ - среднее время работы всей техники указанного типа в течение суток (мин.);

$V_{дв} = 20$ (км/ч) - средняя скорость движения по участку;

N' - наибольшее количество единиц техники, работающих одновременно в течение 30 минут.

Для каждого типа техники в первой строке таблицы содержатся коэффициенты для расчета валовых, а во второй - для расчета максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных температурах воздуха.

Наименование	$M_{пр}$	$T_{пр}$	$K_{э}$	$K_{нтрП}$ ρ	M_l	$M_{lмен.}$	$K_{нтр}$	$M_{хх}$	$S_{хр}$	Выброс (г/с)
Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20 (д)	0.530	20.0	0.9	1.0	2.200	1.800	1.0	0.220	да	
	0.530	20.0	0.9	1.0	2.200	1.800	1.0	0.220	да	0.0123241

Выбрасываемое вещество - 0401 - Углеводороды Валовые выбросы

Период года	Марка автомобиля или дорожной техники	Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)
Теплый	Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20	0.014237
	ВСЕГО:	0.014237
Переходный	Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20	0.009507
	ВСЕГО:	0.009507
Холодный	Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20	0.014135
	ВСЕГО:	0.014135
Всего за год		0.037880

Максимальный выброс составляет: 0.0029509 г/с. Месяц достижения: Январь.

Для каждого типа техники в первой строке таблицы содержатся коэффициенты для расчета валовых, а во второй - для расчета максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных температурах воздуха.

Наименование	$M_{пр}$	$T_{пр}$	$K_{э}$	$K_{нтрП}$ ρ	M_l	$M_{lмен.}$	$K_{нтр}$	$M_{хх}$	$S_{хр}$	Выброс (г/с)
Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20 (д)	0.170	20.0	0.9	1.0	0.500	0.400	1.0	0.110	да	
	0.170	20.0	0.9	1.0	0.500	0.400	1.0	0.110	да	0.0029509

Выбрасываемое вещество - Оксиды азота (NOx) Валовые выбросы

Период года	Марка автомобиля или дорожной техники	Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)
Теплый	Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20	0.061606

	ВСЕГО:	0.061606
Переходный	Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20	0.037019
	ВСЕГО:	0.037019
Холодный	Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20	0.049617
	ВСЕГО:	0.049617
Всего за год		0.148242

Максимальный выброс составляет: 0.0105019 г/с. Месяц достижения: Январь.

Для каждого типа техники в первой строке таблицы содержатся коэффициенты для расчета валовых, а во второй - для расчета максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных температурах воздуха.

Наименование	Mпр	Tпр	Кэ	КнтрП р	MI	MIмен.	Кнтр	Mхх	Схр	Выброс (г/с)
Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20 (д)	0.200	20.0	1.0	1.0	1.900	1.900	1.0	0.120	да	
	0.200	20.0	1.0	1.0	1.900	1.900	1.0	0.120	да	0.0105019

**Выбрасываемое вещество - 0328 - Углерод (Пигмент черный)
Валовые выбросы**

Период года	Марка автомобиля или дорожной техники	Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)
Теплый	Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20	0.003203
	ВСЕГО:	0.003203
Переходный	Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20	0.002581
	ВСЕГО:	0.002581
Холодный	Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20	0.003827
	ВСЕГО:	0.003827
Всего за год		0.009611

Максимальный выброс составляет: 0.0008139 г/с. Месяц достижения: Январь.

Для каждого типа техники в первой строке таблицы содержатся коэффициенты для расчета валовых, а во второй - для расчета максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных температурах воздуха.

Наименование	Mпр	Tпр	Кэ	КнтрП р	MI	MIмен.	Кнтр	Mхх	Схр	Выброс (г/с)
Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20 (д)	0.010	20.0	0.8	1.0	0.150	0.100	1.0	0.005	да	
	0.010	20.0	0.8	1.0	0.150	0.100	1.0	0.005	да	0.0008139

**Выбрасываемое вещество - 0330 - Сера диоксид
Валовые выбросы**

Период года	Марка автомобиля или дорожной техники	Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)
Теплый	Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20	0.008612
	ВСЕГО:	0.008612

Переходный	Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20	0.005772
	ВСЕГО:	0.005772
Холодный	Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20	0.008554
	ВСЕГО:	0.008554
Всего за год		0.022938

Максимальный выброс составляет: 0.0018018 г/с. Месяц достижения: Январь.

Для каждого типа техники в первой строке таблицы содержатся коэффициенты для расчета валовых, а во второй - для расчета максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных температурах воздуха.

Наименование	Mпр	Tпр	Kэ	KнтрП р	MI	MIмен.	Kнтр	Mхх	Схр	Выброс (г/с)
Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20 (д)	0.058	20.0	0.9	1.0	0.313	0.250	1.0	0.048	да	
	0.058	20.0	0.9	1.0	0.313	0.250	1.0	0.048	да	0.0018018

Трансформация оксидов азота

Выбрасываемое вещество - 0301 - Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)

Коэффициент трансформации - 0.8

Валовые выбросы

Период года	Марка автомобиля или дорожной техники	Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)
Теплый	Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20	0.049285
	ВСЕГО:	0.049285
Переходный	Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20	0.029615
	ВСЕГО:	0.029615
Холодный	Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20	0.039694
	ВСЕГО:	0.039694
Всего за год		0.118594

Максимальный выброс составляет: 0.0084015 г/с. Месяц достижения: Январь.

Выбрасываемое вещество - 0304 - Азот (II) оксид (Азот монооксид)

Коэффициент трансформации - 0.13

Валовые выбросы

Период года	Марка автомобиля или дорожной техники	Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)
Теплый	Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20	0.008009
	ВСЕГО:	0.008009
Переходный	Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20	0.004812
	ВСЕГО:	0.004812
Холодный	Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20	0.006450
	ВСЕГО:	0.006450
Всего за год		0.019271

Максимальный выброс составляет: 0.0013652 г/с. Месяц достижения: Январь.

Распределение углеводородов

Выбрасываемое вещество - 2732 - Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин

**дезодорированный)
Валовые выбросы**

<i>Период года</i>	<i>Марка автомобиля или дорожной техники</i>	<i>Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)</i>
Теплый	Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20	0.014237
	ВСЕГО:	0.014237
Переходный	Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20	0.009507
	ВСЕГО:	0.009507
Холодный	Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20	0.014135
	ВСЕГО:	0.014135
Всего за год		0.037880

Максимальный выброс составляет: 0.0029509 г/с. Месяц достижения: Январь.

Для каждого типа техники в первой строке таблицы содержатся коэффициенты для расчета валовых, а во второй - для расчета максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных температурах воздуха.

<i>Наименование</i>	<i>Mпр</i>	<i>Tпр</i>	<i>Kэ</i>	<i>Kнтр Пр</i>	<i>Ml</i>	<i>Mlмен</i>	<i>Kнтр</i>	<i>Mхх</i>	<i>%%</i>	<i>Схр</i>	<i>Выброс (г/с)</i>
Фронт. погрузчик ZVEZDA ZL20 (д)	0.170	20.0	0.9	1.0	0.500	0.400	1.0	0.110	100.0	да	
	0.170	20.0	0.9	1.0	0.500	0.400	1.0	0.110	100.0	да	0.0029509

Суммарные выбросы по предприятию

<i>Код в-ва</i>	<i>Название вещества</i>	<i>Валовый выброс (т/год)</i>
0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0.118594
0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0.019271
0328	Углерод (Пигмент черный)	0.009611
0330	Сера диоксид	0.022938
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0.157939
0401	Углеводороды	0.037880

Расшифровка суммарного выброса углеводородов (код 0401)

<i>Код в-ва</i>	<i>Название вещества</i>	<i>Валовый выброс (т/год)</i>
2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	0.037880

Приложение 12. Определение качественного и количественного состава выбросов инструментальным методом

Общество с ограниченной ответственностью «Химико-аналитическая лаборатория «РПН-Сфера»
(ООО «ХА.Л «РПН-Сфера»)
Химико-аналитическая лаборатория
Аттестат аккредитации № RA.RU.21HA06
115533, г. Москва, пр-кт Андропова, д. 22, пом. 1, эт. 3, ком. 32, 33, 34, 35, 37, 44, тел. (499)557-02-70
сcha.ru, e-mail lab@rpn-sfera.ru

ПРОТОКОЛ АНАЛИЗА

№22081561 от 15.08.2022

16. Результаты анализа:

№ источника	Наименование источника	Наименование показателя	Единица измерения	Обнаруженная величина	Показатель точности (при P=0,95)	ИД на методику измерения	Величина норматива
1	2	3	4	5	6	7	8
-	Установка быстрого пиролиза ГРР02. Пиролиз ила. (ВХОД)	Оксид углерода	ppm	12	.*	Руководство по эксплуатации газоанализатора АГМ-510 модификация МВ, ДКИН.413411.001РЭ, раздел 4	-
		Оксид азота	ppm	134	29		-
		Диоксид азота	ppm	0	-		-
		Сернистый ангидрид	ppm	66	29		-
		Сероводород	ppm	0	-		-
		Хлороводород	mg/m ³	Менее 1,0	-		-
		Аммиак	mg/m ³	Менее 2,0	-	Руководство по эксплуатации газоанализатора ФСТ-4 РЭ 205-19-2017	-
		Кальций **	mg/m ³	0,00051	0,00013	ПНД Ф 13.1:2:3.71-11 (ФР.1.31.2015.21767)	-
		Ванадий **	mg/m ³	0,00046	0,00011		-
		Медь **	mg/m ³	0,0024	0,0006		-
		Ртуть **	mg/m ³	Менее 0,00017	-		-
		Марганец **	mg/m ³	0,128	0,032		-
		Свинец **	mg/m ³	Менее 0,0005	-		-
		Кобальт **	mg/m ³	Менее 0,0002	-		-
		Никель **	mg/m ³	0,00066	0,00016		-
		Мышьяк **	mg/m ³	Менее 0,0005	-		-
		Хром (VI) **	mg/m ³	Менее 0,08	-		-
		Взвешенные частицы **	mg/m ³	161	40	ПНД Ф 13.1.31-02	-
		3,4-бенз(а)пирен **	мкг/м ³	Менее 0,001	-	ГОСТ 33007	-
		Фтористый водород	mg/m ³	0,33	0,08	ПНД Ф 13.1.55-07	-
Пределные углеводороды C12-C19 **	mg/m ³	Менее 0,80	-	ПНД Ф 13.1:2:3.59-07	-		
Объемный расход газопылевых потоков	м ³ /с	0,43	0,04	ГОСТ 17.2.4.06	-		
-	Установка быстрого пиролиза ГРР02.	Оксид углерода	ppm	16	.*	Руководство по эксплуатации газоанализатора АГМ-510 модификация МВ, ДКИН.413411.001РЭ, раздел 4	-
		Оксид азота	ppm	123	29		-
		Диоксид азота	ppm	0	-		-
		Сернистый ангидрид	ppm	99	29		-

Лист 3 из 4

ПРОТОКОЛ АНАЛИЗА

№22081561 от 15.08.2022

№ источника	Наименование источника	Наименование показателя	Единица измерения	Обнаруженная величина	Показатель точности (при P=0,95)	НД на методику измерения	Величина норматива
	Пиродиз ила. (ВЫХОД)	Сероводород	ppm	0	-	Руководство по эксплуатации газоанализатора ФСТ-4 РЭ 205-19-2017	-
		Хлороводород	mg/m ³	Менее 1,0	-		-
		Аммиак	mg/m ³	Менее 2,0	-	ПНД Ф 13.1.2:3.71-11 (ФР.1.31.2015.21767)	-
		Кадмий	mg/m ³	0,00024	0,00006		-
		Ванадий	mg/m ³	Менее 0,0002	-		-
		Медь	mg/m ³	Менее 0,0005	-		-
		Ртуть	mg/m ³	Менее 0,00017	-		-
		Марганец	mg/m ³	0,070	0,018		-
		Свинец	mg/m ³	Менее 0,0005	-		-
		Кобальт	mg/m ³	Менее 0,0002	-		-
		Никель	mg/m ³	Менее 0,0005	-		-
		Мышьяк	mg/m ³	Менее 0,0005	-		-
		Хром (VI)	mg/m ³	Менее 0,08	-		-
		Взвешенные частицы	mg/m ³	92	23		ПНД Ф 13.1.31-02
		3,4-бенз(а)пирен **	мкг/м ³	0,094	0,024	ГОСТ 33007	-
		Фтористый водород	mg/m ³	0,18	0,04	ПНД Ф 13.1.55-07	-
		Предельные углеводороды C12-C19 **	mg/m ³	Менее 0,80	-	ПНД Ф 13.1.45-03	-
		Объемный расход газообразных потоков	м ³ /с	0,68	0,07	ПНД Ф 13.1.2:3.59-07	-
						ГОСТ 17.2.4.06	-

*Расчитанная неопределенность измерений выше обнаруженной величины

**Температура в газоходе выше диапазона методики

17. Дополнительные сведения: точки отбора/измерений и время отбора/измерений указывает заказчик
 18. Ответственный за подготовку протокола:

Заместитель начальника лаборатории по пробоотбору/

Н.М. Закиров

должность

подпись

ФИО

Протокол не может быть частично или полностью воспроизведен без письменного разрешения лаборатории.
 Полученные результаты относятся только к пробам (образцам), подвергнутым испытаниям.
 Без подписей и печати протокола не действителен.

О К О Н Ч А Н И Е

П Р О Т О К О Л А

АКТ ОТБОРА/ПРИЕМА ПРОБ

№22063072 от 30.06.2022

1. Объект: Промышленные выбросы, газопылевые потоки, газоходы, вентиляционные системы
2. Методика измерения: ГОСТ 17.2.4.06, ГОСТ 17.2.4.07, Руководство по эксплуатации. Манометр дифференциальный цифровой ДМЦ-01М 5.910.000РЭ, Руководство по эксплуатации газоанализатора АГМ-510 модификация МВ, ДКИН.413411.001РЭ, раздел 4, Руководство по эксплуатации газоанализатора ФСГ-4 РЭ 205-19-2017 см. также п.6 сведения об отборе
3. Средства измерения:

№	Тип, марка	Заводской (серийный) номер	№ свидетельства о поверке	Срок действия поверки	Условия эксплуатации		
					Температура, °С	Влажность, %, не более	Давление, кПа
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Измеритель параметров микроклимата «Метеоскоп-М»	236817	С-М/09-06-2021/70811317	08.06.2023	Прибор -20...55 Щуп 40...85	Прибор 90 Щуп 97	-
2	Аспиратор ПУ-4Э	7541	С-МА/24-06-2022/165731448	23.06.2023	-10...40	98	84...106,7
3	Аспиратор ПУ-4Э	8059	С-МА/09-07-2021/77387656	08.07.2022	-10...40	98	84...106,7
4	Трубка напорная модификации НИИОГАЗ	1134Т	С-МА/10-03-2022/138459821 (k=0,540)	09.03.2023	-40...600	-	-
5	Трубка напорная модификации Пито	6532	С-МА/10-03-2022/138459827 (k=1,014)	09.03.2023	-40...600	-	-
6	Рулетка измерительная металлическая UM5M	202	С-АЦМ/22-11-2021/112641488	21.11.2022	-40...50	-	-
7	Термометр метеорологический стеклянный ТМ6 исполнение 1	2379	Первичная поверка	01.12.2022	-30...50	-	-
8	Манометр дифференциальный цифровой ДМЦ-01М	06485	С-МА/09-032022/137962916	08.03.2023	-10...50	80	84...106,7
9	Манометр дифференциальный цифровой ДМЦ-01О	2268	С-МА/09-03-2022/137963797	08.03.2023	-10...50	80	84...106,7
10	Штангенциркуль ШЦ-1-150-0,1-1	70363308	С-ТТ/19-07-2021/79881143	18.07.2022	10...40	80	-
11	Газоанализатор АГМ-510	15036106	С-БН/25-08-2021/90093095	24.08.2022	5...40	75	-
12	Секундомер электронный VA-SW01	VA000000548	С-ГХС/09-12-2021/116536153	08.12.2022	-10...50	95	-
13	Угломер с нониусом I-5УМ	51452	С-ТТ/10-03-2022/138550523	09.03.2023	-	-	-
14	Газоанализатор ФСГ-4	13	С-М/22-11-2021/113378321	21.11.2022	-10...40	90	87...107

4. Метеорологические условия при измерениях:

Параметр	Ед. изм.	Начало
Температура воздуха	°С	26,7
Атмосферное давление	кПа /мм рт. ст.	995,30
Относительная влажность	%	60

Технические записи являются неотъемлемой частью акта.

Акт не может быть частично или полностью воспроизведен без письменного разрешения лаборатории.
 Лаборатория не несет ответственности за сведения об отборе и за пробы, представленные заказчиком.

Специалист лаборатории

Заместитель начальника
 лаборатории по пробоотбору
 должность

подпись

Н.М. Закиров
 ФИО

Лист 2 из 4

Приложение 13. Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«УПРАВЛЕНИЕ ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН»
(ФГБУ «УГМС Республики Татарстан»)

420021, Республика Татарстан, город Казань, улица Заводская, дом 3 для корреспонденции: 420021, город Казань, а/я 167
ИНН/КПП 1654005351/165501001 Телефон/факс: (843) 293-43-05 / (843) 293-42-97, tatmeteo@mail.ru, www.tatarmeteo.ru

2019 г. № 10/2444.
На № _____ от _____.

Директору филиала АО «Татэнерго»
Казанская ТЭЦ - 1
В. П. Тюклину

О предоставлении информации
по выполнению договорных обязательств

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Республики Татарстан» в соответствии с заключенным между АО «Татэнерго» и ФГБУ «УГМС Республики Татарстан» договором (№ С/664 от 25.07.19) направляет Вам климатические характеристики по данным наблюдений МС Казань для разработки проектной документации по объекту «Расширение котельной «Азино» с установкой водогрейного котла № 3», расположенному по ул. Родины, 43 г. Казани.

Климатические характеристики

1. Повторяемость направлений ветра и штилей, %:

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	ШТИЛЬ
I	7	4	7	21	24	12	17	8	8
II	8	4	10	23	20	12	15	8	8
III	6	5	9	19	22	13	19	7	9
IV	10	9	14	17	16	9	18	7	8
V	15	9	12	12	14	9	17	12	10
VI	13	10	12	11	11	10	20	13	11
VII	16	11	16	10	9	7	17	14	14
VIII	15	10	12	10	11	9	19	14	13
IX	12	6	12	12	14	11	20	13	12
X	10	5	6	12	19	14	21	13	7
XI	8	4	9	14	20	15	20	10	5
XII	6	4	8	19	22	14	18	9	8
Год	10	7	11	15	17	11	18	11	9

2. Скорость ветра, суммарная вероятность которой составляет 5 %, равна 6 м/с.



3. Средняя месячная максимальная температура воздуха самого жаркого месяца (июль) равна 25.7 °С.
4. Температура холодного периода (средняя температура наиболее холодной части отопительного периода) равна – 16.2 °С.
5. Коэффициент А, зависящий от температурной стратификации атмосферы, составляет 160.
6. Параметры, определяющие потенциал загрязнения атмосферы:
повторяемость приземных инверсий, % (по данным АС Казань) – 43
мощность приземных инверсий, км (по данным АС Казань) – 0.34
повторяемость скорости ветра 0-1 м/с, % – 33
продолжительность туманов, часы – 57

Справка выдана ООО «Газпромнефть - Центр»

Начальник
ФГБУ «УГМС Республики Татарстан»



С. Д. Захаров

О. В. Белова
(843) 293-04-68



Приложение 14. Техническое задание на проведение оценки воздействия на окружающую среду по объекту «Техническая документация «Производственный комплекс для термохимической переработки отходов методом пиролиза»

УТВЕРЖДЕНО
 Заказчик:
 ООО «ТУ БИО ИНТЕЛЛЕКТ»
 Заместитель генерального директора

 Гречев А.Н.
 м.п. «ТУ БИО ИНТЕЛЛЕКТ»
 «_____» _____ 2024 г.

СОГЛАСОВАНО
 Исполнитель:
 ООО «Экотест-Казань»
 Директор

 А.Б. Ярошевский
 м.п. «Экотест - Казань»
 «_____» _____ 2024 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на проведение оценки воздействия на окружающую среду
 по объекту «Техническая документация «Производственный комплекс для термохимической переработки отходов методом пиролиза»

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
1.	Наименование объекта	Техническая документация «Производственный комплекс для термохимической переработки отходов методом пиролиза»
2.	Местоположение объекта	420012, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Щапова, 26, корп. Д, оф. 303
3.	Эксплуатирующая организация	ООО «ТУ БИО»
4.	Наименование планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности	Термохимическая переработка отходов методом пиролиза
5.	Юридическое лицо, отвечающее за подготовку документации по планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности (далее Заказчик)	ООО «ТУ БИО ИНТЕЛЛЕКТ»
6.	Заказчик услуги (проектная организация и её юридический адрес)	ООО «ТУ БИО ИНТЕЛЛЕКТ»
7.	Разработчик проектной документации, ОВОС (далее – Исполнитель)	ООО «Экотест – Казань»
8.	Основание для разработки	Договор № 1 от 11 января 2024г. Федеральный закон «Об экологической экспертизе» от 23.11.1995 № 174-ФЗ Приказ Минприроды России от 01 декабря 2020г. № 999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду»

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
9.	Цель проведения работ	Основная цель проведения ОВОС заключается в выявлении, предотвращении или минимизации воздействий, которые могут возникнуть при строительстве и эксплуатации объекта на окружающую среду, здоровье населения и связанных с этим социальных, экономических и иных последствий.
10.	Вид объекта, подлежащего оценке воздействия на окружающую среду	Новая технология
11.	Сроки проведения работ	3 месяца с даты подписания договора и представления Заказчиком всей необходимой документации
12.	Содержание работ	<p>12.1. Проведение <i>Исполнителем предварительной оценки</i> документации, представляемой <i>Заказчиком услуги</i>:</p> <p>а) о планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности, включая цель и условия ее реализации, возможные альтернативы, сроки осуществления и предполагаемые требования к месту размещения, затрагиваемые муниципальные образования, возможность трансграничного воздействия, соответствие документам территориального и стратегического планирования;</p> <p>б) о состоянии окружающей среды, которая может подвергнуться воздействию;</p> <p>в) о возможных воздействиях на окружающую среду, включая потребности в земельных и иных ресурсах, отходы, нагрузки на транспортную и иные инфраструктуры, выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух и сбросы загрязняющих веществ в водные объекты, и мерах по предотвращению и (или) уменьшению этих воздействий.</p> <p>12.2 Проведение исследований по оценке воздействия на окружающую среду</p> <p>12.3 Формирование предварительных материалов оценки воздействия на окружающую среду по результатам исследований по оценке воздействия на окружающую среду, проведенных с учетом:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ альтернативных вариантов достижения цели намечаемой хозяйственной деятельности ➤ характеристики проектируемого объекта, описания намечаемой деятельности. ➤ цель и потребности в реализации проекта, ➤ оценки существующего состояния компонентов окружающей среды – атмосферного воздуха, водных ресурсов, земельных ресурсов, растительного и животного мира в районе размещения объекта, ➤ зон с особыми условиями использования территорий, включая особо охраняемые

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
		<p>природные территории, или наличия объектов культурного наследия,</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ социально-экономической характеристики района размещения и влияние на неё проектируемого объекта, ➤ видов воздействия на окружающую среду в результате реализации проекта, ➤ оценки воздействия на окружающую среду – атмосферу, водные объекты, почвенный покров, растительный и животный мир, а также оценка воздействия отходов; ➤ оценки воздействия при возникновении аварийных ситуаций, ➤ мероприятия по предотвращению или снижению негативного воздействия на окружающую среду, ➤ выявления при проведении оценки неопределенности в определении воздействий намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, ➤ предложения по программе мониторинга на проектируемом объекте и компонентов окружающей среды, ➤ резюме нетехнического характера. <p>Материалы общественных обсуждений (представляются в окончательном варианте материалов ОВОС).</p> <p>12.4 Подготовка и направление уведомлений о проведении общественных обсуждений предварительных материалов оценки воздействия на окружающую среду:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в орган местного самоуправления (<i>муниципальный уровень</i>), - в территориальные природоохранные органы исполнительной власти федерального и регионального уровней (<i>региональный уровень</i>), - в Центральный аппарат Росприроднадзора РФ (<i>федеральный уровень</i>). <p>Уведомление дополнительно размещается на официальном сайте Заказчика (при его наличии).</p> <p>12.5 Проведение общественных обсуждений предварительных материалов оценки воздействия на окружающую среду</p> <p>12.6 Анализ и учёт замечаний, предложений и информации, поступивших от общественности в ходе проведения общественных обсуждений</p> <p>12.7 Формирование окончательных материалов оценки воздействия на окружающую среду</p> <p>12.8 Прохождение <i>государственной экологической экспертизы</i></p> <p>Степень детализации исследований по оценке воздействия на окружающую среду определяется</p>

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
		<p>Исполнителем на основании предварительной оценки, и в соответствии с представленной технической документацией.</p> <p>Состав материалов ОВОС определяется документом «Требованиями к материалам оценки воздействия на окружающую среду», утв. Приказом Минприроды РФ от 01.12.2020 № 999.</p>
13.	Результаты оценки воздействия на окружающую среду	<p>Результатами оценки воздействия на окружающую среду являются материалы ОВОС, в которых содержится:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ информация о характере и масштабах воздействия на окружающую среду намечаемой деятельности, альтернативах ее реализации, оценке экологического последствия этого воздействия и его значимости, о возможности минимизации негативного воздействия; ➤ обоснование выбора варианта намечаемой деятельности.
14.	Исходные данные, передаваемые Заказчиком	<p>Заказчик предоставляет техническую документацию на «Производственный комплекс для термохимической переработки отходов методом пиролиза»</p>
15.	Требования по применению нормативно технической документации	<p>При проведении ОВОС необходимо учитывать правовые требования природоохранного законодательства Российской Федерации, включая нижеприведенные законодательные акты, но не ограничиваясь ими:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»; - Федеральный закон от 04.05.1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»; - Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 02.07.2021) "Об отходах производства и потребления" - Федеральный закон от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»; - Федеральный закон от 23.11.1995 г. № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе»; - Федеральный закон от 24.04.1995 г. № 52-ФЗ «О животном мире»; - Федеральный закон от 14.03.1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях»; - Федеральный закон «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» от 25.06.02 № 73-ФЗ; - Федеральный Закон РФ «О недрах» от 21.02. 1992 г. № 2395-1; - Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»; - Федеральный закон «О промышленной безопасности

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
		<p>опасных производственных объектов» от 21.07.97 № 116-ФЗ;</p> <p>- «Земельный кодекс РФ» от 25.10.2001 г. № 136-ФЗ;</p> <p>- «Лесной кодекс РФ» от 4.12.2006 г. № 200-ФЗ;</p> <p>- «Водный кодекс РФ» от 03.06.2006 г. № 74-ФЗ;</p> <p>- Постановление Правительства РФ от 13.08.1996 г. № 997 «Об утверждении требований по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и электропередачи»;</p> <p>- СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Новая редакция»;</p> <p>- Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 01 декабря 2020г. № 999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду».</p>
16.	Особые условия	<p><i>16.1</i> Исполнитель для выполнения Работы использует предоставленную ему техническую документацию на «Производственный комплекс для термохимической переработки отходов методом пиролиза»</p> <p><i>16.2</i> Результат работ передается в электронном виде в формате pdf в 1 экземпляре; в электронном виде в формате разработки</p>

Приложение 15. Договоры на передачу интеллектуальной собственности

ДОГОВОР № 1/24

об отчуждении исключительных прав

«22» января 2024 г.

город Казань

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоЛесПром», именуемое в дальнейшем «**Правообладатель**», в лице R&D директора Забелкина Сергея Андреевича, действующего на основании доверенности № 1-2023 от 25.12.2023, с одной стороны, и **Общество с ограниченной ответственностью «ТУ БИО ИНТЕЛЛЕКТ»**, именуемое в дальнейшем «**Приобретатель**», в лице заместителя генерального директора Грачева Андрея Николаевича, действующего на основании доверенности № 01/01-2024 от 17.01.2024, с другой стороны, совместно именуемые «Стороны», а по отдельности – «Сторона», заключили настоящий Договор о нижеследующем:

1. ПРЕДМЕТ ДОГОВОРА

1.1. Правообладатель в полном объеме передает, а Приобретатель принимает исключительные права на результаты исследований (далее - объекты интеллектуальной собственности), содержащиеся в протоколах № 046/2022-СтВ от 25.10.2022 (Приложение № 1 к Договору), №8417 от 30.11.2022 (Приложение № 2 к Договору), № 19-011122-0045 – 0045 от 23.11.2022 (Приложение № 3 к Договору), № 19-011122-0046 – 0046 от 23.11.2022 (Приложение № 4 к Договору), № 19-021122-0021 – 0021 от 23.11.2022 (Приложение № 5 к Договору), № 19-021122-0022 – 0022 от 23.11.2022 (Приложение № 6 к Договору), №0027/2022 – СтВ от 06.12.2022 (Приложение № 7 к Договору).

1.2. Правообладатель гарантирует, что на момент подписания Договора является обладателем прав на передаваемые объекты интеллектуальной собственности.

1.3. Правообладатель гарантирует следующее: передача исключительных прав по настоящему Договору не повлечет нарушения прав третьих лиц; исключительные права на объекты интеллектуальной собственности не переданы третьим лицам, не оспариваются, не признаны недействительными, не прекращены.

2. ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ СТОРОН

2.1. Правообладатель обязан передать Приобретателю исключительные права на объекты интеллектуальной собственности в полном объеме в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

2.2. Приобретатель обязан уплатить Правообладателю денежные средства за отчуждение исключительного права на передаваемые объекты интеллектуальной собственности в размере и в сроки, указанные в разделе 3 настоящего Договора.

2.3. Исключительное право на передаваемые объекты интеллектуальной собственности переходит от Правообладателя к Приобретателю в момент заключения настоящего Договора.

2.4. Одновременно с передачей исключительных прав на объекты интеллектуальной собственности в Правообладатель передал, а Приобретатель принял следующие документы: № 046/2022-СтВ от 25.10.2022 (Приложение № 1 к Договору), №8417 от 30.11.2022 (Приложение № 2 к Договору), № 19-011122-0045 – 0045 от 23.11.2022 (Приложение № 3 к Договору), № 19-011122-0046 – 0046 от 23.11.2022 (Приложение № 4 к Договору), № 19-021122-0021 – 0021 от 23.11.2022 (Приложение № 5 к Договору), № 19-021122-0022 – 0022 от 23.11.2022 (Приложение № 6 к Договору), №0027/2022 – СтВ от 06.12.2022 (Приложение № 7 к Договору).

2.5. Правообладатель не сохраняет за собой право использовать самостоятельно или предоставлять аналогичное право на использование передаваемых по настоящему договору объектов интеллектуальной собственности третьим лицам.

3. ВОЗНАГРАЖДЕНИЕ И РАСЧЕТЫ ПО ДОГОВОРУ

3.1. За отчуждение исключительных прав на объекты интеллектуальной собственности, указанные в п. 1.1 настоящего Договора, Приобретатель уплачивает Правообладателю вознаграждение в размере 1 000 руб. (одна тысяча рублей 00 копеек), в том числе НДС 20%.

3.2. Сумма, указанная в п. 3.1 настоящего Договора, уплачивается Приобретателем в течение 5 (пяти) рабочих дней с даты получения Приобретателем протоколов и заключения, указанных в п. 1.1 Договора.

3.3. Сумма, указанная в п. 3.1 настоящего Договора, уплачивается Приобретателем в безналичной форме путем перечисления денежных средств на расчетный счет Правообладателя, указанный в статье 7 настоящего Договора.

4. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ СТОРОН

- 4.1. Сторона, не исполнившая или ненадлежащим образом исполнившая обязательства по настоящему Договору, обязана возместить другой Стороне причиненные таким неисполнением убытки.
- 4.2. В случае нарушения Приобретателем сроков оплаты, предусмотренных п. 3.2 настоящего Договора, он обязан уплатить пени в размере 0,05 % от неуплаченной суммы за каждый день просрочки платежа. Пеня начисляется с момента направления в адрес Приобретателя письменной претензии.
- 4.3. Во всех других случаях неисполнения обязательств по Договору Стороны несут ответственность в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации, включая (но не ограничиваясь) ответственность, предусмотренную п. 5 ст. 1234 Гражданского кодекса Российской Федерации.
- 4.4. Стороны освобождаются от ответственности за неисполнение или ненадлежащее исполнение обязательств по Договору при возникновении обстоятельств непреодолимой силы, под которыми понимаются стихийные бедствия, массовые беспорядки, запретительные действия властей и иные форсмажорные обстоятельства, признаваемые таковыми в соответствии с обычаями делового оборота, действующими на данной территории.

5. РАЗРЕШЕНИЕ СПОРОВ

- 5.1. Все споры и разногласия, которые могут возникнуть между Сторонами по вопросам, не урегулированным настоящим Договором, будут разрешаться путем переговоров.
- 5.2. При неурегулировании в процессе переговоров спорных вопросов споры разрешаются в Арбитражном суде Московской области в порядке, установленном действующим законодательством Российской Федерации с обязательным соблюдением претензионного порядка разрешения споров.

6. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- 6.1. Настоящий Договор вступает в силу с момента его подписания обеими Сторонами и действует до полного исполнения Сторонами своих обязательств по нему.
- 6.2. Настоящий Договор составлен в 2 (двух) экземплярах, имеющих одинаковую юридическую силу, по одному экземпляру для каждой Стороны.
- 6.3. Приложения:
Приложение № 1 - Протокол № 046/2022-СтВ от 25.10.2022;
Приложение № 2 - Протокол №8417 от 30.11.2022;
Приложение № 3 - Протокол № 19-011122-0045 - 0045 от 23.11.2022;
Приложение № 4 - Протокол № 19-011122-0046 - 0046 от 23.11.2022;
Приложение № 5 - Протокол № 19-021122-0021 - 0021 от 23.11.2022;
Приложение № 6 - Протокол № 19-021122-0022 - 0022 от 23.11.2022;
Приложение № 7 - Протокол №0027/2022 - СтВ от 6.12.2022.

7. АДРЕСА, РЕКВИЗИТЫ И ПОДПИСИ СТОРОН

Правообладатель	Приобретатель
ООО «ЭнергоЛесПром» Адрес местонахождения: 421001, город Казань, улица Нигматуллина, дом 1/47, офис 116 ИНН: 1660103597 КПП: 168501001 р/с 40702810400000006774 в АКБ «Энергобанк» (ОАО) г. Казань к/с 30101810300000000770 БИК 049205770 ОКПО 81073469	ООО «ТУ БИО ИНТЕЛЛЕКТ» Адрес местонахождения (юридический): 420012, город Казань, ул. Шапова, д. 26, 3 этаж, оф. 308 ОГРН 1231600059723 ИНН 1655499142/165501001 р/с № 40702810840000102437 в ПАО Сбербанк к/с 30101810400000000225 БИК 044525225
 / С.А. Забелкин/ м.п.	 / А.Н. Грачев/ м.п. 