

Особенности организации системы производственного экологического контроля и мониторинга деятельности производственно-технического комплекса по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов I и II классов опасности «Марадьковский»

© 2022. Н. М. Макарова, д. х. н., начальник отдела,
 А. И. Поляков, начальник службы проектов в сфере экологии,
 Г. А. Кузьмина, главный специалист-эксперт,
 А. М. Тойгильдин, главный специалист-эксперт по ОПВК,
 ФГУП «Федеральный экологический оператор»,
 119017, Россия, г. Москва, ул. Большая Ордынка, д. 24,
 e-mail: NatMiMakarova@rosfeo.ru

Показаны особенности создания комплексной многоуровневой системы экологической безопасности, предусматривающей проведение производственного экологического контроля и мониторинга, целью которого является оценка соблюдения экологических нормативов (выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, нормативов образования отходов, акустического воздействия) и гигиенических нормативов содержания загрязняющих веществ в компонентах окружающей среды (атмосферный воздух, почва, снежный покров, подземные воды) на границе санитарно-защитной зоны и населённых пунктах при эксплуатации производственно-технического комплекса по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов I и II классов опасности «Марадьковский».

Ключевые слова: промышленные отходы, переработка отходов, экотехнопарк по переработке отходов, производственный экологический контроль, производственный экологический мониторинг.

The development of an industrial environmental control and monitoring system for large-scale industrial waste advanced recycling facility “Maradykovsky”

© 2022. N. M. Makarova ORCID: 0000-0003-3113-4899, A. I. Polyakov ORCID: 0000-0002-4797-3227,
 G. A. Kuzmina ORCID: 0000-0001-5905-2428, A. M. Toygildin ORCID: 0000-0001-6068-9119,
 FGUP “Federal Environmental Operator”,
 24, Bolshaya Ordynka St., Moscow, Russia, 119017,
 e-mail: NatMiMakarova@rosfeo.ru

The features of a complex multi-level system of environmental safety for industrial waste treatment facility (WTF) “Maradykovsky” are presented. Such a system provides for the industrial environmental control (monitoring), the purpose of which is to assess agreement of the results obtained with environmental standards (pollutant emissions into the air, waste generation standards, noise) and hygienic standards of pollutant content in environmental components (atmospheric air, soil, snow cover, groundwater) at the border of the sanitary protection zone of the waste treatment facility and settlements. The functioning of the environmental control (monitoring) system is expected both at the stage of construction of the WTF and during its operation.

Keywords: industrial waste, waste treatment, waste treatment facility, industrial environmental control, industrial environmental monitoring.

Экологическая безопасность сферы управления отходами и направление «устойчивого развития» являются актуальными стратегиями в современном мире. Государственная политика большинства западных стран ориентирована на утилизацию отходов за счёт процессов рециклинга, рекуперации и регенерации, снижая тем самым их складирование и накопление на полигонах [1].

Существующая в настоящее время в Российской Федерации (РФ) система по переработке отходов включает в основном как небольшие организации, ориентированные на переработку отдельных видов отходов, так и предприятия, использующие установки по утилизации и обезвреживанию собственных отходов. Приоритетом при переработке отходов является преимущественно их обезвреживание. При этом применение локальных установок небольшой производительности, как правило, ориентировано на использование экологически безопасных недорогих установок газоочистки, систем аналитического контроля и безопасности, контроля выбросов и т. д.

Непереработанные отходы накапливаются со временем, становясь объектами накопленного экологического ущерба и источниками химической опасности, что наносит ущерб окружающей среде (ОС) и здоровью населения.

Реализуемый в РФ подход по утилизации и обезвреживанию отходов I и II классов опасности с учётом мирового опыта базируется на современных тенденциях экологического развития, связанных с обеспечением экологической безопасности и ресурсосбережения.

Согласно Указу Президента РФ от 19.04.2017 № 176, приоритетным направлением переработки отходов является их утилизация с извлечением полезных компонентов и получением вторичных материальных ресурсов.

Обеспечение вышеуказанных приоритетов в сфере переработки отходов I и II классов опасности предполагается достичь путём создания инфраструктуры по их обработке, утилизации и обезвреживанию.

В рамках реализации федерального проекта «Инфраструктура для обращения с отходами I–II классов опасности» в составе национального проекта «Экология» в различных регионах РФ в 2023–2024 гг. планируется ввести в эксплуатацию семь производственно-технических комплексов (экотехнопарков), четыре из которых базируются на имущественных комплексах бывших объектов по уничтожению химического оружия [2–7].

Экотехнопарки будут представлять собой высокотехнологичные производственные комплексы, надёжные технологические решения которых будут соответствовать лучшему мировому опыту со всей необходимой инфраструктурой и современным оборудованием, позволяющими безопасно реализовать задачи по обработке, утилизации и обезвреживанию

промышленных отходов I и II классов опасности, образующихся в регионах их расположения [8].

Производственно-технический комплекс (ПТК) по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов I и II классов опасности «Марадыковский» в Оричевском районе Кировской области является одним из семи реализуемых комплексов, входящих в производственно-логистическую инфраструктуру по обращению с отходами и позволяющих решать проблемы с переработкой отходов на всей территории РФ.

Целью работы было охарактеризовать особенности организации системы производственного экологического контроля и мониторинга деятельности производственно-технического комплекса по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов I и II классов опасности «Марадыковский».

Система производственного экологического контроля и мониторинга ПТК по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов I и II классов опасности «Марадыковский»

В составе ПТК «Марадыковский» предусмотрены следующие наилучшие доступные технологические решения. Установка высокотемпературного обезвреживания (УТО) предназначена для переработки твёрдых, жидких и пастообразных отходов, включающих органические компоненты в отдельности или в смеси с компонентами различной природы с одновременной рекуперацией тепловой энергии, используемой на технологические нужды. Жидкие отходы, содержащие преимущественно неорганические компоненты, будут направляться на линии физико-химической обработки и утилизации отходов (ФХОУ), включающие переработку кислотно-щелочных отходов, хром- и цианосодержащих отходов, медно-аммиачных отходов, а также отходов, содержащих органические компоненты. Для минимизации негативного воздействия ртутьсодержащих отходов применяются различные технологии по переводу ртути в наиболее стабильные формы [9]. Ртутьсодержащие отходы планируется утилизировать на установке демеркуризации методом вакуумной дистилляции (ДРСО).

Всего планируется перерабатывать около 300 видов отходов I и II классов опасности, входящих в Федеральный классификацион-

ный каталог отходов, исходя из производительности ПТК до 50 тыс. т/год.

Технологические процессы представляют собой замкнутый цикл производства, который базируется на принципах безопасности, экологичности, эффективности и ресурсосбережения. В результате обработки, утилизации и обезвреживания отходов планируется получать следующие вторичные продукты: технические соли (аммоний хлористый, натрия сульфат 10-водный, натрия гипохлорит раствор водный), медь металлическую (катодную), композицию оксидов металлов, изолирующий материал для полигонов захоронения твёрдых коммунальных и промышленных отходов [7].

Деятельность по обезвреживанию отходов, в том числе термическими способами, а также производственный экологический контроль и его метрологическое обеспечение согласно Федеральному закону от 10.01.2002 № 7-ФЗ, распоряжению Правительства РФ от 24.12.2014 № 2674-р, ИТС 9-2020, ИТС 22.1-2021 входят в перечень областей применения наилучших доступных технологий (НДТ) в РФ. Применение НДТ направлено на комплексное предотвращение и (или) минимизацию негативного воздействия на окружающую среду (НВОС).

Установка термического обезвреживания отходов соответствует техническим требованиям справочника ИТС 9-2020, концентрации загрязняющих веществ (ЗВ) в отходящих дымовых газах – технологическим показателям (маркерным веществам) НДТ утилизации и обезвреживания отходов термическими способами, утверждённым Приказом Минприроды от 12.11.2021 № 844.

Учитывая, что деятельность ПТК «Марадыковский» согласно постановлению Правительства РФ от 31.12.2020 № 2398, относится к I категории НВОС, в соответствии с требованиями статьи 67 пункта 9 закона № 7-ФЗ стационарные источники выбросов ЗВ, образующихся при эксплуатации технических устройств, оборудования или их совокупности (установок), виды которых устанавливаются Распоряжением Правительства РФ от 13.03.2019 № 428-р, оснащаются автоматическими средствами измерения и учёта показателей выбросов ЗВ, а также техническими средствами фиксации и передачи информации о показателях выбросов ЗВ. Согласно правилам создания и эксплуатации системы автоматического контроля выбросов ЗВ, непрерывному отслеживанию подлежат

ингредиенты, эмиссия которых превышает пороговые показатели, приведённые в постановлении Правительства РФ от 13.03.2019 № 262.

Система производственного экологического контроля и мониторинга (ПЭКиМ) является ключевым элементом в общей системе обеспечения безопасности функционирования ПТК.

Одним из наиболее значимых мероприятий ПЭКиМ является проведение производственного экологического мониторинга (ПЭМ), который представляет собой комплекс мероприятий по наблюдению за ОС в районе воздействия ПТК и прогнозирование изменения состояния компонентов ОС в процессе его строительства и эксплуатации.

Требования к организации производственного экологического контроля (ПЭК) регламентированы статьёй 67 закона № 7-ФЗ. Цели и задачи ПЭК определены ГОСТ Р 56062-2014, ПЭМ – ГОСТ Р 56059-2014.

Система ПЭКиМ как информационная система основывается на получении первичной информации, характеризующей состояние и динамику объектов управления ОС, в которой она функционирует. Одним из главных показателей эффективности управления данной системой является своевременная и адекватная реакция на изменения в ОС. Это возможно лишь при наличии достаточно эффективной системы оперативного наблюдения и получения необходимой первичной информации для принятия управленческих решений.

Система ПЭКиМ является главной особенностью ПТК и представляет собой многоуровневую систему экологической безопасности, включающую:

- контроль воздуха рабочей зоны посредством автоматических газоанализаторов/газосигнализаторов и дублированием показателей посредством отбора проб в рабочей зоне с последующим анализом в лабораторном комплексе ПТК;

- контроль с заданной периодичностью вентиляционных выбросов в атмосферу (включая контроль автоматическими средствами измерения и учёта показателей выбросов ЗВ), почвы, снежного покрова, ливневых вод промышленной площадки, нормативов образования отходов, мест их накопления и периодичности вывоза с территории ПТК;

- контроль состояния компонентов ОС (атмосферный воздух, почва, снежный покров, подземные воды) на границе санитарно-защитной зоны (СЗЗ) и близлежащих населённых пунктов и акустического воздействия на границе СЗЗ;

– мониторинг компонентов ОС при возможных аварийных ситуациях (в случае их возникновения).

Следует отметить, что все уровни действуют параллельно, независимо друг от друга и защищают от возможных ошибок и отказов на предыдущих уровнях.

Предлагаемая система ПЭКиМ, реализующая «классические» подходы и требования к её организации, в силу специфики ПТК имеет также особые решения. Ниже рассмотрена система ПЭКиМ для этапов строительства и эксплуатации ПТК «Марадыковский» в штатном режиме.

На этапе строительства ПТК «Марадыковский» предусматривается осуществление ПЭКиМ в соответствии с планами-графиками следующих объектов контроля: атмосферный воздух, акустическое воздействие на границе СЗЗ и границе жилой застройки, почва, отходы производства и потребления [5]. В качестве критериев контроля используются предельно допустимые концентрации (ПДК) веществ в объектах контроля, установленные СанПиН 1.2.3685-21.

Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха планируется проводить с помощью измерений приземных концентраций веществ в атмосферном воздухе (оксид азота (IV), оксид азота (II), оксид серы (IV), оксид углерода, пыль неорганическая с содержанием оксида кремния (IV) 70–20%, диметилбензол (ксилол) (в период проведения окрасочных работ). Отбор проб планируется в двух точках на границе СЗЗ с подветренной и наветренной стороны и в точке на границе ближайшей жилой зоны (д. Новожило) – 1 раз в квартал (в течение первых 6 месяцев с начала строительства в период наибольшей загрузки строительной техники) и 1 раз в полгода (в последующий период, при условии отсутствия превышений расчётных величин приземных концентраций).

Акустическое воздействие (эквивалентный уровень звука и максимальный уровень звука) будет контролироваться два раза в год в летнее и зимнее время года в двух точках на границах СЗЗ и ближайшей жилой зоны застройки.

По окончании этапа демонтажа и строительства предусмотрен однократный контроль почв на содержание нефтепродуктов на территории промплощадки в месте стоянки строительного-дорожного машин и автотранспорта.

Обращение с отходами производства и потребления определяет контроль за учётом, раз-

дельным сбором отходов по видам, классам опасности и агрегатному состоянию, за накоплением отходов (контроль состояния мест накопления, предельного количества накопления, периодичность вывоза), за наличием разрешительной и отчётной документации, за соблюдением действующих экологических, санитарных, противопожарных норм и правил техники безопасности при сборе и накоплении отходов, установленных СанПиН 2.1.3684-21. Плановые комплексные проверки установлены с периодичностью раз в месяц, внеплановые – при необходимости.

Система ПЭКиМ на промышленной площадке ПТК

На этапе эксплуатации ПТК «Марадыковский» предусматривается осуществление ПЭКиМ следующих объектов контроля [10].

Атмосферный воздух стационарных источников выбросов. В перечень контролируемых веществ включены вещества, имеющие наибольшие расчётные приземные концентрации (более 0,1 ПДК), наибольшую массу выброса, маркерные (специфические) вещества, а также вещества, в отношении которых установлены технологические нормативы, и вещества, для которых определены фоновые концентрации Приказом Минприроды России № 844 и Распоряжением Правительства РФ от 08.07.2015 № 1316-р. Общее количество источников выбросов и источников выбросов, подлежащих контролю, на ПТК «Марадыковский» представлено на рисунке.

Контроль ЗВ в выбросах в атмосферу осуществляется инструментальными (автоматически или в аккредитованной лаборатории) и расчётными методами с периодичностью в зависимости от категории «источник – вредное вещество» 1 раз в месяц, 1 раз в квартал, 2 раза в год, 1 раз в год, 1 раз в 5 лет, указанной в ГОСТ Р 58577-2019.

Контроль выбросов дымовой трубы УТО и, соответственно, эффективности работы газоочистных установок планируется с помощью автоматической системы непрерывного мониторинга выбросов ЗВ в атмосферу по следующим параметрам: объёмный расход газозооцистой смеси, температура, давление, кислород, вода, взвешенные вещества, оксид углерода (II), оксид азота (IV), оксид азота (II), оксид серы (IV), хлороводород, фтороводород. Для остальных маркерных веществ с целью подтверждения технологических показателей термического обезвреживания и соблюдения норматива допустимых выбросов осуществля-

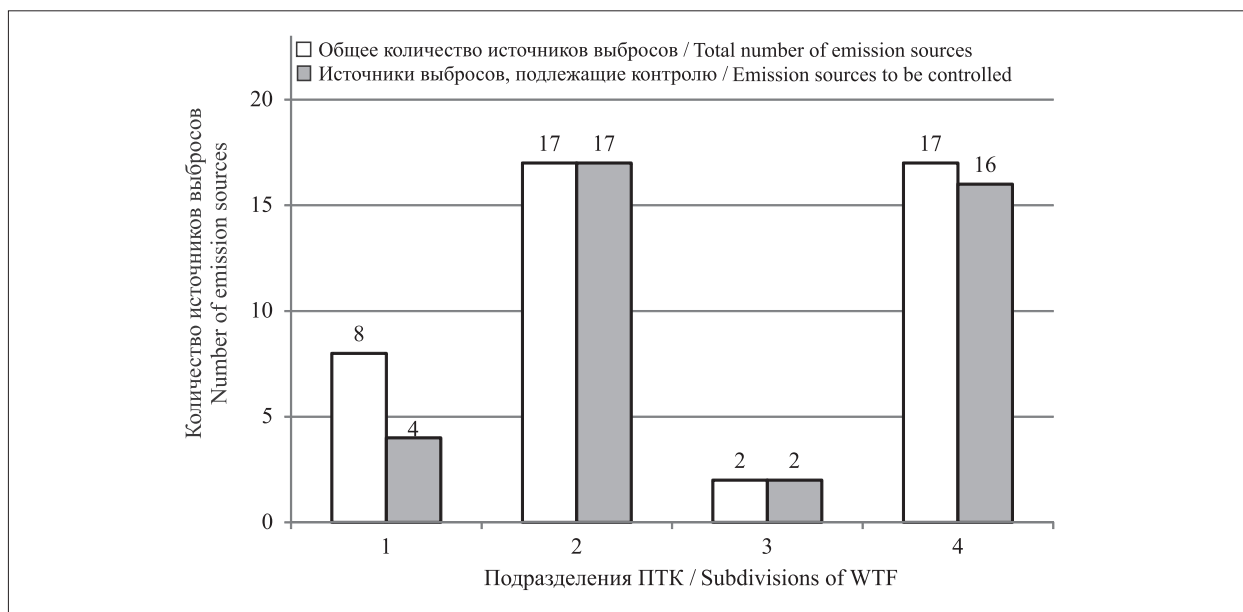


Рис. Источники выбросов на ПТК «Марадыковский» [10].
 Подразделения ПТК: 1 – корпус УТО, 2 – корпус ФХОУ, 3 – установка ДРСО, 4 – инфраструктура
Fig. Sources of emissions at WTF “Maradykovsky” [10].
 Subdivisions of WTF: 1 – thermal waste treatment department, 2 – department of physical and chemical waste treatment, 3 – an equipment for mercury-containing waste, 4 – infrastructure

ется инструментальный контроль посредством отбора проб и проведением количественного химического анализа в аккредитованных лабораториях. Инструментальным методом будет контролироваться содержание следующих веществ: бенз[а]пирен; диоксины (в пересчёте на 2,3,7,8-тетрахлордibenзо-1,4-диоксин); кадмий и его соединения; ванадия пентаоксид; кобальт и его соединения (кобальта оксид); никель, оксид никеля (в пересчёте на никель); медь, оксид меди, сульфат меди, хлорид меди (в пересчёте на медь); марганец и его соединения; мышьяк и его соединения; свинец и его соединения (в пересчёте на свинец); хром (VI); ртуть; бромоводород; оксид алюминия; оксид фосфора (V).

Выбросы от остальных источников корпуса термического обезвреживания будут контролироваться инструментальными методами аккредитованной лабораторией.

Инструментальному контролю на источниках выбросов линий ФХОУ подлежат следующие показатели:

- хлорид железа (III) (в пересчёте на железо), серная кислота, хлор – от отделений подготовки отходов к утилизации;
- азотная кислота, хлороводород, фтороводород, серная кислота, хлор – от линии переработки кислотно-щелочных отходов;
- хром, азотная кислота, серная кислота, хлороводород, фтороводород – от линии переработки хромсодержащих отходов;

– циановодород – от линии переработки цианосодержащих отходов;

– хлорид железа (III) (в пересчёте на железо), углерод (пигмент чёрный), азотная кислота, хлороводород, серная кислота, бензол, гидроксibenзол (фенол) – от линии переработки отходов, содержащих органические компоненты;

– взвешенные вещества, аммиак, хлороводород, серная кислота, углеводороды предельные C₁₂-C₁₉ – от линии переработки медно-аммиачных отходов;

– хлорид железа (III) (в пересчёте на железо), серная кислота, взвешенные вещества – от линии обессоливания воды;

– оксиды металлов: алюминия, кадмия, магния, меди, никеля и кобальта (в пересчёте на металл); марганец и его соединения (в пересчёте на оксид марганца (IV)); свинец и его неорганические соединения (в пересчёте на свинец); бенз[а]пирен; оксид азота (IV); оксид азота (II); оксид серы (IV); оксид углерода; пыль неорганическая, содержащая более 70% оксида кремния (IV), – выбросы от линии термообработки гидроксидов металлов.

Инструментальный контроль выбросов установки демеркуризации планируется по ртути и пыли неорганической, содержащей более 70% оксида кремния (IV).

Выбросы в атмосферу от вспомогательных зданий и сооружений также будут контролироваться инструментальными и расчётными методами с определённой периодичностью.

Воздух промышленной площадки контролируется в двух точках 1 раз в квартал по следующим показателям: взвешенные вещества, оксид углерода, оксид азота (IV), оксид азота (II), оксид серы (IV), бенз[а]пирен, хлорид железа (III) (в пересчёте на железо), медь, кадмий, хром (VI), ртуть, свинец, цинк, кобальт, олово, никель, хлороводород, фтороводород, углеводороды предельные C₁₂–C₁₉, циановодород, барий, ванадий, марганец, мышьяк, сероводород.

В **ливневых водах** предполагается определять взвешенные вещества, нефтепродукты, водородный показатель (рН) и химическое потребление кислорода (ХПК) в двух точках на входе и выходе очистных сооружений 1 раз в месяц в тёплое время года.

Наблюдения за состоянием **почв** необходимо проводить в комплексе с наблюдениями за атмосферным воздухом. С периодичностью 1 раз в год контролю подлежат: мышьяк, медь, кадмий, хром, ртуть, свинец, цинк, кобальт, олово, никель (валовые формы), сульфаты, нефтепродукты, бенз[а]пирен, азот аммонийный, азот нитритный, азот нитратный, массовая доля влаги (влажность), фосфор валовый, острая токсичность, обменная кислотность, подвижный фосфор по методу Кирсанова.

Порядок контроля обращения с отходами производства и потребления аналогичен таковому при строительстве ПТК «Марадыковский». Кроме того, запланирован контроль соответствия каждой партии полученных вторичных материальных ресурсов (готовых продуктов) требованиям технических условий.

Система ПЭКиМ в границах СЗЗ и населённых пунктах

Предусмотрено отслеживание качества **атмосферного воздуха** в точках по направлениям векторов «розы ветров» на границе СЗЗ, 6 точек – на границе жилой зоны: д. Новожила, д. Марадыково, д. Ерши, д. Серичи, пгт Мирный (2 точки) 1 раз в квартал по веществам: взвешенные вещества, оксид углерода, оксид азота (IV), оксид азота (II), оксид серы (IV), бенз[а]пирен, железо, медь, кадмий, хром, ртуть, свинец, цинк, кобальт, олово, никель, хлороводород, фтороводород, углеводороды, циановодород, сероводород, барий, ванадий, марганец, мышьяк. Кроме того, определён ПЭКиМ содержания диоксинов (в пересчёте на 2,3,7,8-тетрахлордibenзо-1,4-диоксин) в двух точках на границе СЗЗ и на границе ближайшей жилой зоны (пос. Новожила) с периодичностью контроля 1 раз в год.

Проведение ПЭКиМ **почвы** планируется с периодичностью 1 раз в год в точках по направлениям векторов «розы ветров» на границе СЗЗ и на расстоянии, соответствующем двух- и трёхкратным размерам СЗЗ. В почвах рекомендовано определять показатели, аналогичные таковым на территории промплощадки. Дополнительно предусмотрен мониторинг загрязнения почвы на содержание дибензо-п-диоксинов и дибензофуранов (в пересчёте на 2,3,7,8-тетрахлордibenзо-парадиоксин и его аналоги) 1 раз в год в двух точках на границе СЗЗ (в направлении максимального распределения приземных концентраций) и на границе ближайшей жилой зоны (пос. Новожила).

В точках пробных площадок отслеживания состояния почвы (по направлениям векторов «розы ветров» на границе СЗЗ) будет проводиться отбор проб **снежного покрова** с периодичностью 1 раз в год в период наибольшего накопления влагозапаса в снеге. Определяемые параметры и вещества: мышьяк, медь, кадмий, хром, ртуть, свинец, цинк, кобальт, олово, никель, сульфаты, нефтепродукты, бенз[а]пирен, водородный показатель (рН), взвешенные вещества, цианиды, железо общее, электропроводность. Порядок контроля и мониторинга дибензо-п-диоксинов и дибензофуранов в снежном покрове аналогичен таковому в почве.

Для **подземных вод** ПЭКиМ будет обеспечиваться существующей сетью наблюдательных скважин. Помимо гидродинамических наблюдений (измерение уровня и температуры подземных вод), 2 раза в год в тёплое время года будет проводиться химико-аналитический контроль следующих показателей: хлоридов, нитратов, нитритов, сульфатов, гидрокарбонатов, железа общего, сухого остатка, рН, ХПК, биохимического потребления кислорода (БПК), мышьяка, меди, хрома, цинка, свинца, ртути, кадмия, кобальта, олова, окисляемости перманганатной, общей жёсткости, ионов аммония, магния, натрия, калия, кальция, никеля, бензола, фенола, синтетических поверхностно-активных веществ, цианидов, фосфатов, фторидов, нефтепродуктов.

Акустическое воздействие (эквивалентный уровень звука, максимальный уровень звука) на ОС будет контролироваться 2 раза в год зимой и летом в точках по направлениям векторов «розы ветров» на границе СЗЗ.

Решение о необходимости проведения наблюдений за объектами **растительного мира** будет принято по результатам анализа

Таблица / Table

Сведения о количестве контролируемых ЗВ (параметров) при осуществлении ПЭЖиМ в период строительства и эксплуатации ПТК
 The number of controlled pollutants (parameters) for an industrial environmental control and monitoring during the construction and an operation of WTF

Объект контроля Control object	Количество контролируемых ЗВ(параметров) Number of controlled pollutants (parameters)		
	в период строительства ПТК / during the construction of WTF	в период эксплуатации ПТК during the operation of WTF	
		промплощадка industrial site	СЗЗ и границы населённых пунктов / sanitary and protective buffer and borders of settlements
Воздух промышленной площадки Air at industrial site	–	25	–
Атмосферный воздух Atmospheric air	6	–	26
Ливневые воды Rain water	–	4	–
Почва / Soil	1	21	22
Снежный покров Snow cover	–	–	19
Подземные воды Underground water	–	–	33
Акустическое воздействие Acoustic impact	2	–	2
Отходы производства и потребления Production and consumption waste	–	56	–
Вторичные материальные ресурсы Secondary resources	–	8	–

геохимических данных о состоянии грунтовых вод и (или) почвенного покрова при наличии свидетельств их загрязнения, **животного мира** – по результатам анализа данных о состоянии растительного покрова при наличии свидетельств его загрязнения и (или) по результатам анализа физиономических данных о состоянии растительного покрова при наличии свидетельств об его угнетении, **поверхностными водными объектами** – по результатам экологического контроля и мониторинга компонентов ОС.

Общее количество контролируемых показателей состояния компонентов ОС (воздух промышленной площадки, атмосферный воздух, почва, снежный покров, подземные воды) при реализации системы ПЭЖиМ на этапе эксплуатации ПТК «Марадыковский» включает 150 показателей (табл.).

По результатам проведения ПЭЖиМ в соответствии с Приказом Минприроды России от 18.02.2022 № 109, ГОСТ Р 56059-2014 формируются отчёты. После проведения ПЭЖиМ

в течение первого года эксплуатации ПТК перечень исследуемых ингредиентов и периодичность могут быть скорректированы. Предлагаемая к реализации система ПЭЖиМ соответствует требованиям ИТС 22.1-2021.

На ПТК «Марадыковский» планируется создание лабораторного комплекса, включающего в себя экспресс-лабораторию, лабораторию технологического контроля, лабораторию мониторинга окружающей среды, лабораторию контроля условий труда и предназначенного для всестороннего и полного обеспечения аналитического контроля производственного цикла обработки, утилизации и обезвреживания отходов I и II классов опасности и состояния компонентов ОС в районе расположения ПТК.

Заключение

Показаны особенности создания комплексной многоуровневой системы экологической безопасности, предусматривающей

проведение производственного экологического контроля и мониторинга, целью которого является оценка соблюдения экологических нормативов (выбросов ЗВ в атмосферный воздух, нормативов образования отходов, акустического воздействия) и гигиенических нормативов содержания ЗВ в компонентах ОС (атмосферный воздух, почва, снежный покров, подземные воды) на границе СЗЗ и населённых пунктах при эксплуатации ПТК по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов I и II классов опасности «Марадьковский». Отвечающая современным требованиям нормативных документов многоуровневая система экологического контроля и мониторинга позволит адекватно отслеживать изменения состояния компонентов ОС при эксплуатации ПТК «Марадьковский».

References

1. Mitina N.N., Gnetov E.M. The utilization of industrial waste in Russia and in the world: problems and solutions // *Neftegaz.RU*. 2020. No. 3. P. 98–105 [Internet resource] <https://magazine.neftegaz.ru/articles/ekologiya/536780-utilizatsiya-promyshlennykh-otkhodov-v-rossii-i-v-mire-problemy-i-resheniya/> (Accessed: 26.10.2022) (in Russian).
2. Chupis V.N. The System of ecological monitoring of chemical weapons decommissions plants. Experience of exploitation and the main directions of development // *Theoretical and Applied Ecology*. 2010. No. 1. P. 27–34 (in Russian). doi: 10.25750/1995-4301-2010-1-027-034
3. Ashikhmina T.Ya. Scientific methodological grounds of complex ecological environment monitoring in the vicinity of chemical weapon storage and destruction objects // *Theoretical and Applied Ecology*. 2007. No. 2. P. 23–34 (in Russian). doi: 10.25750/1995-4301-2007-2-023-34
4. Karmishin A.Y., Kruglov V.A., Pavlenko E.P., Pomnikova A.V., Rud V.L. The system of state environmental control and monitoring in the chemical weapons destruction areas and the system of industrial environmental monitoring of chemical weapons storage and destruction facilities: the ways of its future use // *Theoretical and Applied Ecology*. 2016. No. 4. P. 46–55 (in Russian). doi: 10.25750/1995-4301-2016-4-046-055
5. Novoydarsky Yu.V. Implementation of the system of ecological control and monitoring at the chemical weapons storage and decommission plant in Maradykovsky Settlement in Kirov Region // *Theoretical and Applied Ecology*. 2012. No. 3. P. 68–75 (in Russian). doi: 10.25750/1995-4301-2012-3-068-075
6. Kholstov V.I., Treghub A.P., Ashikhmina T.Ya. Multilevel system of industrial environmental control and monitoring of chemical weapons stockpiles decommission in the Russian Federation // *Theoretical and Applied Ecology*. 2013. No. 4. P. 76–87 (in Russian). doi: 10.25750/1995-4301-2013-4-076-087
7. Korolkov M.V., Mazhuga A.G. Fundamentals of the state policy of the Russian Federation on the creation new branch of industrial waste processing // *Theoretical and Applied Ecology*. 2020. No. 4. P. 6–12 (in Russian). doi: 10.25750/1995-4301-2020-4-006-012
8. Petrova A.S. New conditions for handling wastes of I–II classes. Prospects for business and government // *Theoretical and Applied Ecology*. 2021. No. 4. P. 203–209 (in Russian). doi: 10.25750/1995-4301-2021-4-203-209
9. Makarova A.S., Fedoseev A.N. Stabilization of mercury from mercury-containing waste with sulfur and pyrite // *Theoretical and Applied Ecology*. 2020. No. 4. P. 81–85 (in Russian). doi: 10.25750/1995-4301-2020-4-081-085
10. Project documentation “Industrial and technical complex for the processing, disposal and disposal of waste of I and II hazard classes “Maradykovsky”, Section 8. List of measures for environmental protection, code 116.3-01-OOS. AO “GSPI”, 2021 (in Russian).