

ОТЧЕТ

*по результатам радиационно-
экологического мониторинга в районе
размещения Белорусской атомной
электростанции*



2021 год

СОДЕРЖАНИЕ

Введение		3
Глава 1	Общая характеристика Белорусской АЭС	3
Глава 2	Основная деятельность Белорусской АЭС	6
Глава 3	Политика в области интегрированной системы управления и политика обеспечения радиационной безопасности Белорусской АЭС и их реализация	11
Глава 4	Система экологического менеджмента и менеджмента качества	13
Глава 5	Основные документы, регулирующие природоохранную деятельность Белорусской АЭС и деятельность в области обеспечения функционирования радиационно-экологического мониторинга окружающей среды	17
Глава 6	Система обеспечения технической компетентности и независимости лабораторного контроля согласно ГОСТ ISO/IEC17025-2019	18
Глава 7	Производственные экологические наблюдения	20
Глава 8	Воздействие на окружающую среду	23
Глава 9	Радиационно-экологический мониторинг в пунктах наблюдений Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь, расположенных за зоной наблюдения Белорусской АЭС	58
Глава 10	Информационно-просветительская деятельность в области радиационно-экологического мониторинга	66

ВВЕДЕНИЕ

Отчет за 2021 год по результатам радиационно-экологического мониторинга в зоне наблюдения государственного предприятия «Белорусская АЭС» (далее – Белорусская АЭС) разработан в рамках подготовки к реализации Программы послепроектного анализа Белорусской АЭС (согласована Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь 23 декабря 2014 г.) для выполнения Республикой Беларусь обязательств по Конвенции Эспо (статья 7). Мониторинг выполнен специализированными белорусскими и зарубежными организациями.

ГЛАВА 1

Общая характеристика Белорусской АЭС

Белорусская АЭС расположена в Островецком районе Гродненской области Республики Беларусь, в 18 км к северо-востоку от города Островец (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 – Карта-схема размещения Белорусской АЭС

Белорусская АЭС в составе двух энергоблоков суммарной электрической мощностью до 2400 МВт с реакторами ВВЭР-1200 строится по российскому проекту «АЭС-2006» поколения 3+ вблизи города Островец (Гродненская область). Данный проект соответствует самым

современным, так называемым «постфукусимским», стандартам надежности и безопасности, что достигнуто внедрением новых «пассивных систем безопасности», которые способны функционировать без вмешательства операторов даже при полном обесточивании станции.

Основные целевые технико-экономические характеристики:
установленная номинальная мощность энергоблока – 1200 МВт(э);
число энергоблоков – 2;
срок службы энергоблока – 50 лет;
коэффициент полезного действия (нетто) – 33,7%;
расход электроэнергии на собственные нужды станции – не более 7,15% от номинальной мощности.

Принципиальная схема энергоблока АЭС с ВВЭР-1200 представлена на рис.1.2.

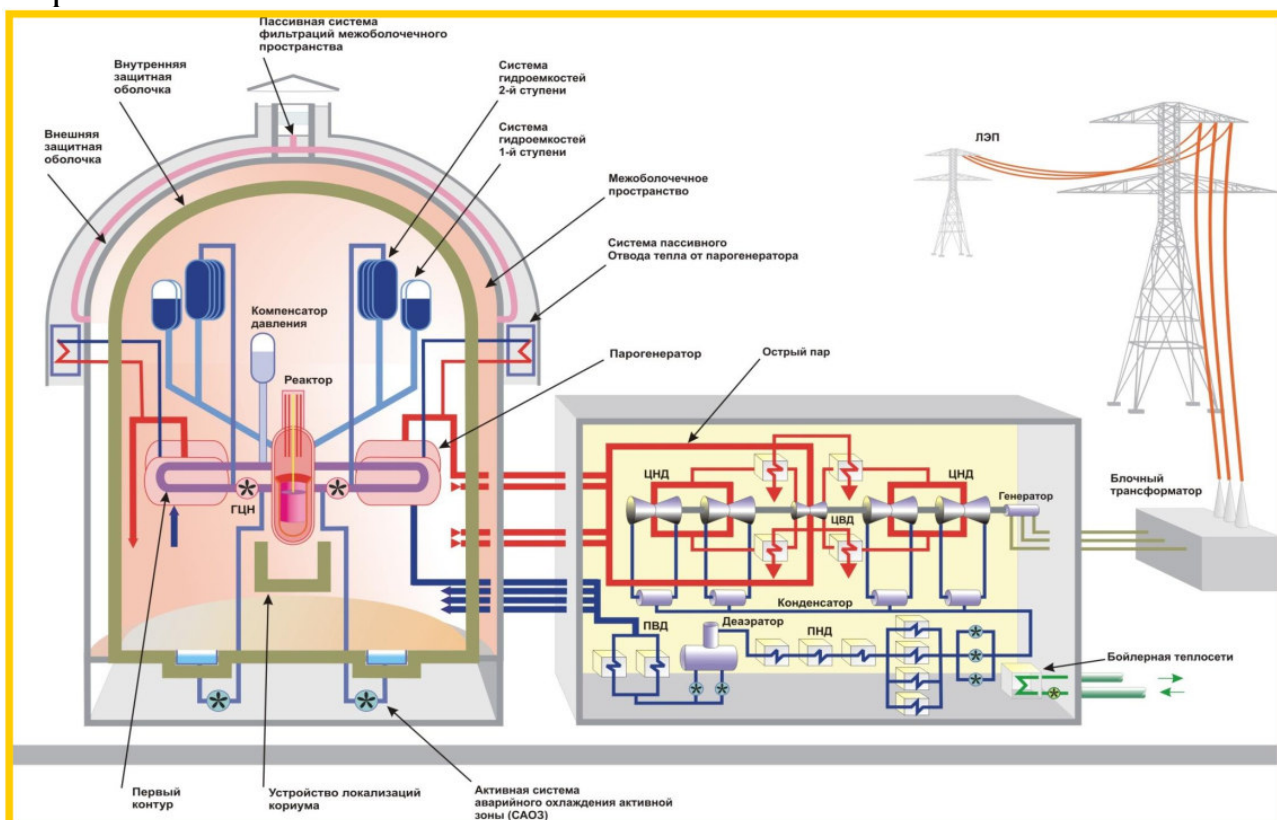


Рисунок 1.2 – Принципиальная схема энергоблока АЭС с ВВЭР-1200

В основу обеспечения безопасности в проекте Белорусской АЭС заложен принцип глубокоэшелонированной защиты – применения системы барьеров на пути распространения ионизирующих излучений и радиоактивных веществ в окружающую среду.

Система барьеров включает:

- топливную матрицу, предотвращающую выход продуктов деления под оболочку тепловыделяющего элемента;

- оболочку тепловыделяющего элемента, не дающую продуктам деления попасть в теплоноситель главного циркуляционного контура;
- главный циркуляционный контур, препятствующий выходу продуктов деления под защитную герметичную оболочку;
- систему защитных герметичных оболочек (контайнмент), исключаящую выход продуктов деления в окружающую среду.

Безопасность проекта Белорусской АЭС была неоднократно подтверждена экспертами Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) и Всемирной ассоциации операторов атомных электростанций. Опыт Беларуси в реализации проекта атомной электростанции был по достоинству оценен международным ядерным сообществом.

Сопредельными государствами являются Литовская Республика (расстояние до границы – 20,4 км), Латвийская Республика (расстояние до границы – 106 км), Республика Польша (расстояние до границы – 194 км), Российская Федерация (расстояние до границы – 200 км), Украина (расстояние до границы – 315 км).

Расстояние от площадки Белорусской АЭС до столицы Республики Беларусь г.Минска – 134 км.

Площадка Белорусской АЭС занимает территорию площадью около 1 км².

В соответствии с проектом территория площадки Белорусской АЭС совпадает с границей санитарно-защитной зоны (далее – СЗЗ), зона наблюдения (далее – ЗН) представляет собой окружность радиусом 12,9 км.

На Белорусской АЭС принята обратная система техводоснабжения с градирнями и брызгальными бассейнами.

Площадка водозаборных сооружений технической воды для подпитки системы технического водоснабжения размещается в 7 км севернее площадки Белорусской АЭС на р.Вилии в районе н.п.Малые Свиранки. Площадка сооружений II подъема – в 0,25 км севернее н.п.Мацкелы.

Водозаборные сооружения системы хозяйственно-питьевого водоснабжения расположены в 6 км юго-восточнее от Белорусской АЭС в районе н.п.Гайголи, н.п.Попишки. В составе водозаборных сооружений предусмотрены 4 площадки водозаборных сооружений и площадка станции очистки хозяйственно-питьевой воды.

ГЛАВА 2

Основная деятельность Белорусской АЭС

Белорусская АЭС с 1 января 2020 г. вошла в состав государственного производственного объединения электроэнергетики «Белэнерго», что позволило выстроить и ввести в энергосистему единую техническую политику в сфере генерации электрической энергии.

С 22 декабря 2020 г. на энергоблоке № 1 приступили к выполнению работ на этапе «Опытно-промышленная эксплуатация».

В рамках этапа выполнено поэтапное освоение мощности энергоблока от 50 до 100% от номинальной, проведены динамические испытания, испытания, связанные с исследованием ксеноновых переходных процессов, и испытания технологического оборудования. Данные испытания в соответствии с программами сопровождались снижением мощности реактора от номинальной до минимального контролируемого уровня мощности и отключением энергоблока от сети.

12 января 2021 г. первый энергоблок Белорусской АЭС выведен на номинальный уровень мощности.

30 апреля 2021 г. Департамент по ядерной и радиационной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (Госатомнадзор) провел общественные слушания перед внесением в лицензию нового вида деятельности – эксплуатация энергоблока № 1 Белорусской АЭС. С учетом эпидемиологической ситуации мероприятие было организовано в «гибридном» формате с использованием видеоконференцсвязи. Были задействованы 9 активных студий, расположенных в Островце, Минске и всех областных центрах, куда были приглашены граждане и представители общественности.

Всем желающим была предоставлена возможность задать вопросы или внести предложения по теме слушаний и получить на них ответы. Прием вопросов по электронной почте был открыт с момента размещения уведомления об общественных слушаниях 23 апреля 2021 г. до дня, предшествовавшего мероприятию. В день слушаний (30 апреля 2021 г.) вопросы принимались из активных студий. Всего участники общественных слушаний задали более 70 вопросов.

В период с 08.05.2021 по 29.05.2021 выполнено комплексное опробование энергоблока № 1 на номинальной мощности в течение 15 суток в базисном режиме с целью подтверждения его готовности к промышленной эксплуатации.

Государственное предприятие «Белорусская АЭС»	стр. 7 из 69	Отчет по результатам радиационно- экологического мониторинга в зоне наблюдения Белорусской атомной электростанции
--	--------------	---

2 июня 2021 г. в лицензию внесен новый вид деятельности – эксплуатация энергоблока № 1, 7 июня 2021 г. получены положительные заключения государственных надзорных органов.

10 июня 2021 г. государственной приёмочной комиссией подписан акт предварительной приемки пускового комплекса энергоблока № 1 Белорусской АЭС в промышленную эксплуатацию.

С момента первой синхронизации турбогенератора первого энергоблока Белорусской АЭС с энергосистемой Республики Беларусь (03.11.2020) до конца 2021 года было выработано 5,8 млрд. кВт·ч электроэнергии.

На объектах второго энергоблока Белорусской АЭС к концу 2021 года на завершающей стадии находились строительно-монтажные работы, проводился монтаж технологического оборудования и трубопроводов, прокладка кабельной продукции и пусконаладочные работы.

С 24 марта 2021 г. на энергоблоке № 2 начаты работы на фазе А-3.1 «Гидравлические испытания и циркуляционная промывка» этапа А «Предпусковые наладочные работы».

18 апреля 2021 г. на площадку строительства Белорусской АЭС доставлено свежее ядерное топливо для второго энергоблока Белорусской АЭС.

6 июля 2021 г. на энергоблоке № 2 завершены работы на подэтапе А-2 «Испытания системы герметичных ограждений» этапа А «Предпусковые наладочные работы».

С 27 июля 2021 г. на энергоблоке № 2 приступили к горячей обкатке оборудования реакторной установки (подэтап А-3.2).

6 октября 2021 г. на втором энергоблоке начаты работы на подэтапе «Ревизия основного оборудования реакторной установки». В рамках данного подэтапа выполнены ревизия оборудования, предэксплуатационный контроль металла основного оборудования и трубопроводов.

21 декабря 2021 г. на втором энергоблоке в соответствии с этапной программой завершены работы на подэтапе А-4 «Ревизия основного оборудования реакторной установки» и приступили к выполнению работ на фазе Б-1.1 подэтапа Б-1 «Загрузка реактора ядерным топливом и испытания в подкритическом состоянии» этапа Б «Физический пуск реакторной установки».

27 декабря 2021 г. завершены работы по загрузке ядерного топлива в активную зону реактора.

В 2022 году на Белорусской АЭС продолжатся работы по вводу в промышленную эксплуатацию второго энергоблока.

В 2021 году Указом Президента Республики Беларусь от 26.01.2021 № 32 «О фондах Белорусской атомной электростанции» созданы Фонд финансирования работ по выводу из эксплуатации АЭС и Фонд финансирования работ по поддержанию и повышению безопасности АЭС. Создание указанных фондов является мировой практикой и рекомендовано МАГАТЭ.

26 января 2021 г. Советом Министров Республики Беларусь утвержден Национальный план мероприятий по выполнению рекомендаций и предложений миссии МАГАТЭ по комплексной оценке развития национальной инфраструктуры ядерной энергетики Республики Беларусь (миссии ИНИР 3). План был сформирован в соответствии с рекомендованной МАГАТЭ методологией, с учетом предложений белорусских организаций, вовлеченных в реализацию ядерной энергетической программы.

9-10 февраля 2021 г. эксперты Европейской группы регулирующих органов ядерной безопасности (далее – ENSREG) посетили Белорусскую АЭС. Визит был организован в рамках партнерского обзора Национального плана действий по итогам проведения стресс-тестов Белорусской АЭС (далее – Национальный план).

В ходе визита европейским экспертам продемонстрированы объекты, системы и оборудование Белорусской АЭС, важные с точки зрения устойчивости АЭС к внешним природным воздействиям. Была предоставлена возможность изучить соответствующую документацию, провести обсуждение своих наблюдений в отношении реализации Национального плана и учета рекомендаций ENSREG с представителями заинтересованных сторон. По итогам визита и предшествующих мероприятий эксперты ENSREG подготовили предварительную версию Отчета о партнерском обзоре.

3-4 марта 2021 г. состоялась пленарное заседание ENSREG, в котором Госатомнадзор принял участие в качестве наблюдателя. На заседании обсуждены актуальные вопросы регулирования ядерной безопасности. В ходе заседания был одобрен Предварительный отчет ENSREG о партнерском обзоре Национального плана.

С 5 по 13 апреля 2021 г. эксперты Московского центра Всемирной ассоциации организаций, эксплуатирующих атомные электростанции (далее – ВАО АЭС), провели миссию технической поддержки по оценке эксплуатационной готовности второго энергоблока Белорусской АЭС. Эксперты оценили эффективность организационной структуры и административного управления вторым энергоблоком, проанализировали условия подготовки персонала, провели мониторинг радиационной и

Государственное предприятие «Белорусская АЭС»	стр. 9 из 69	Отчет по результатам радиационно- экологического мониторинга в зоне наблюдения Белорусской атомной электростанции
--	--------------	---

противопожарной защиты, а также системы технического обслуживания энергоблока.

С 26 по 30 апреля 2021 г. эксперты ВАО АЭС провели миссию технической поддержки «Обходы рабочих мест. Наблюдения за проведением работ».

С 28 июня по 9 июля 2021 г. в Беларуси работала консультативная миссия МАГАТЭ по вопросам физической защиты объектов использования атомной энергии (миссия IPPAS). 30 июня-1 июля 2021 г. миссия IPPAS посетила Белорусскую АЭС. Эксперты ознакомились с материалами по вопросам функционирования системы физической защиты, а также посетили объекты станции, включая блочный пункт управления, хранилище свежего ядерного топлива, перегрузочный узел и другие. По итогам миссии было отмечено, что Беларусь установила режим физической ядерной безопасности с существенными элементами руководства МАГАТЭ по основам физической ядерной безопасности. Группа предложила рекомендации и предложения по поддержке Беларуси в дальнейшем укреплении и поддержании физической ядерной безопасности. Был выявлен передовой опыт, который может служить примером для других государств-членов МАГАТЭ в укреплении их деятельности в области физической ядерной безопасности.

31 августа-2 сентября 2021 г. на площадке Белорусской АЭС работали эксперты ENSREG. Визит был организован в рамках второго этапа партнерского обзора Национального плана, который осуществляется Госатомнадзором во взаимодействии с Европейской комиссией, ENSREG, другими заинтересованными.

Эксперты работали по трем тематическим направлениям стресс-тестов: «Внешние природные воздействия», «Потеря электроснабжения и конечного поглотителя тепла», «Управление тяжелыми авариями».

Члены делегации посетили более 50 объектов и систем Белорусской АЭС, имеющих отношение к способности станции противостоять неблагоприятным внешним природным воздействиям, изучили большой объем документации, провели экспертные обсуждения с участием представителей Белорусской АЭС, российского проектного блока, Госатомнадзора и других заинтересованных.

Эксперты ENSREG отметили прогресс белорусской стороны в реализации Национального плана как регулятором – Госатомнадзором, так и эксплуатирующей организацией – Белорусской АЭС.

Повторная миссия МАГАТЭ по эксплуатационной безопасности (Pre-OSART) посетила Белорусскую АЭС с 25 по 29 октября 2021 г. Визит экспертов МАГАТЭ прошел в рамках проекта технического

сотрудничества «Повышение эксплуатационной безопасности Белорусской АЭС в период ввода в эксплуатацию и эксплуатации».

Предыдущая миссия Pre-OSART была проведена в августе 2019 г. В ходе состоявшейся миссии эксперты проанализировали выполнение Республикой Беларусь выданных в 2019 году рекомендаций и предложений по вопросам эксплуатационной безопасности.

Эксперты миссии работали по 11 направлениям: «Лидерство и управление безопасностью», «Эксплуатация», «Техническое обслуживание», «Техническая поддержка», «Обучение и квалификация», «Радиационная защита», «Химия», «Обмен опытом эксплуатации», «Управление авариями», «Аварийное планирование и реагирование», «Ввод в эксплуатацию».

24 ноября 2021 г. состоялась пленарное заседание ENSREG, в котором Госатомнадзор принял участие в качестве наблюдателя. На мероприятии обсуждены актуальные вопросы регулирования ядерной безопасности, включая Отчет ENSREG о партнерском обзоре Национального плана, который по итогам обсуждения был одобрен.

В Отчете ENSREG отмечено, что в Национальном плане нашли отражение все рекомендации ENSREG 2018 года, которые были сформулированы по итогам партнерской проверки Национального доклада о стресс-тестах Белорусской АЭС.

Из 22 рекомендаций, изложенных в Отчете ENSREG 2018 года, 17 были реализованы полностью и могут считаться выполненными. Действия, связанные с 5 рекомендациями, выполняются и соответствуют сути рекомендаций ENSREG. Госатомнадзор и Белорусская АЭС ускорили выполнение нескольких действий по сравнению с первоначальным графиком.

Эксперты ENSREG считают, что в выполнении Национального плана достигнут серьезный прогресс. Отдельно отмечена публикация белорусской стороной Национального плана в открытом доступе.

Эксперты Московского центра ВАО АЭС с 29 ноября по 10 декабря 2021 г. провели предпусковую партнерскую проверку второго энергоблока Белорусской АЭС.

В период с 5 по 13 декабря 2021 г. Беларусь посетила пост-миссия МАГАТЭ по комплексной оценке регулирующей инфраструктуры ядерной и радиационной безопасности (пост-миссия IRRS).

Задачей пост-миссии явился обзор выполнения рекомендаций и предложений миссии IRRS, которая прошла в Республике Беларусь в октябре 2016 г. В рамках миссии группа экспертов посетила

Белорусскую АЭС для участия в качестве наблюдателя в инспекции, проводимой Госатомнадзором.

Группа экспертов пришла к выводу, что Беларусь сделала прогресс в развитии регулирующей инфраструктуры для обеспечения готовности к чрезвычайным ситуациям и реагирования, основываясь на рекомендациях миссии IRRS 2016 года.

По информации руководителя пост-миссии IRRS Джорджа Шварца, Беларусь выполнила большинство рекомендаций и предложений, сформулированных миссией IRRS в 2016 году, что является значительным достижением за пятилетний период. Группа экспертов положительно отметила действия, предпринятые Беларусью для выполнения рекомендаций миссии 2016 года, в дополнение к тем, которые имеют отношение к готовности к аварийным ситуациям и реагированию на них

ГЛАВА 3

Политика в области интегрированной системы управления и политика обеспечения радиационной безопасности Белорусской АЭС и их реализация

В 2020 году на предприятии была внедрена Политика в области интегрированной системы управления (ИСУ). Система менеджмента окружающей среды является частью ИСУ.

В 2021 году на предприятии переиздана Политика в области интегрированной системы управления (далее – Политика ИСУ). Руководство предприятия приняло обязательства по реализации Политики ИСУ, в том числе и в части защиты окружающей среды посредством предупреждения, смягчения и минимизации возможных неблагоприятных экологических воздействий, связанных с деятельностью предприятия.

Целями Политики в части менеджмента окружающей среды являются:

- производство электрической и тепловой энергии при обеспечении безопасности, в том числе экологической, как высшего приоритета своей деятельности;
- рационального использования природных ресурсов.

Реализация целей достигается путем выполнения применимых требований и других принятых обязательств в области охраны окружающей среды.

Ознакомление с Политикой ИСУ всех принятых на работу осуществляется при проведении вводного инструктажа по охране окружающей среды.

Выполнение политики в области интегрированной системы управления в 2021 году при сооружении Белорусской АЭС обеспечивалось:

- соблюдением требований законодательства Республики Беларусь в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов;

- защитой окружающей среды посредством предупреждения, смягчения и минимизации возможных неблагоприятных экологических воздействий, связанных с деятельностью станции.

Проведены наблюдения в соответствии с «Программой комплексного экологического мониторинга Белорусской АЭС» и дана оценка параметров состояния окружающей среды Белорусской АЭС.

В целях осуществления производственного экологического контроля и оценки объектов, оказывающих вредное воздействие на окружающую среду, на предприятии в 2021 году были разработаны «Мероприятия по охране окружающей среды Республиканского унитарного предприятия «Белорусская атомная электростанция» и выполнены в полном объеме:

- в части обращения с отходами производства была проведена досрочная инвентаризация отходов производства, актуализирована Инструкция по обращению с отходами производства, внесены изменения в разрешение на хранение и захоронение отходов производства;

- в связи с изменениями объемов добываемой воды были выполнены расчеты потребности воды, рассчитаны концентрации загрязняющих веществ, сбрасываемых в составе сточных вод, внесены изменения в разрешение на специальное водопользование;

- проведен учет стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух на территории предприятия;

- выполнена научно-исследовательская работа «Научное обоснование нормативов допустимых сбросов химических и иных веществ в составе сточных вод, сбрасываемых государственным предприятием «Белорусская АЭС» в р. Вилия» для обоснования условий сброса сточных вод Белорусской АЭС в р. Вилия с учетом ассимилирующей способности водного объекта.

2. При выполнении функции эксплуатирующей организации в соответствии с национальными нормативными правовыми актами Республики Беларусь в области использования атомной энергии, Белорусская АЭС заявляет, что обеспечение радиационной безопасности также является одним из приоритетов деятельности по использованию атомной энергии.

Политика в области радиационной безопасности на предприятии внедрена 22 апреля 2019 г.

Белорусская АЭС осуществляет деятельность по использованию атомной энергии в соответствии с:

- положениями в области радиационной безопасности, отраженными в ратифицированных Республикой Беларусь международных договорах, соглашениях и конвенциях;
- положениями в области радиационной безопасности, отраженными в национальном законодательстве Республики Беларусь;
- положениями в области радиационной безопасности, отраженными в локальных нормативных правовых актах Белорусской АЭС;
- рекомендациями в области радиационной безопасности, отраженными в документах МАГАТЭ.

Цель политики в области радиационной безопасности – обеспечение защиты настоящего и будущих поколений людей от вредного воздействия ионизирующего излучения.

Главной задачей реализации политики в области радиационной безопасности является создание условий, при которых наиболее эффективно обеспечивается достижение цели политики.

Белорусская АЭС, реализуя политику в области радиационной безопасности, следует следующим трём основным принципам:

- запрещение всех видов деятельности по использованию источников ионизирующего излучения, при которых полученная польза не превышает риск возможного вреда, причиненного дополнительным к естественному радиационному фону облучением;
- обеспечение непревышения основных пределов доз облучения;
- поддержание на возможно низком и достижимом уровне с учетом экономических и социальных факторов доз облучения и числа облучаемых лиц при использовании источников ионизирующего излучения.

Белорусская АЭС заявляет, что любые инициативы работников, направленные на поддержание и повышение радиационной безопасности, будут рассмотрены и поддержаны.

ГЛАВА 4

Система экологического менеджмента и менеджмента качества

1. В 2021 году независимым органом по сертификации систем менеджмента республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт метрологии» подтверждено, что система менеджмента окружающей среды (далее – СМОС) производства

электрической и тепловой энергии государственного предприятия «Белорусская АЭС» соответствует требованиям стандарта СТБ ISO 14001-2017, идентичного международному стандарту ISO 14001:2015. Получен сертификат соответствия, зарегистрированный в реестре под номером № BY/112 05.10. 003.01 00052.

В своей природоохранной деятельности по обеспечению экологической безопасности предприятие руководствуется следующими основными принципами:

- обеспечение соответствия производственной деятельности законодательным, в том числе международным требованиям в области охраны окружающей среды;

- обязательность оценки воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду посредством идентификации и оценки экологических аспектов деятельности;

- выявление высоких экологических рисков предприятия и разработка мероприятий, направленных на предотвращение или уменьшение вредного воздействия предприятия на окружающую среду и управление высокими экологическими рисками;

- минимизация негативного воздействия атомной станции на окружающую среду;

- прозрачность и доступность экологической информации.

В 2021 году в целях обеспечения высокой экологической результативности деятельности предприятия реализованы следующие мероприятия:

- утверждено и введено в действие Руководство по системе менеджмента окружающей среды Р СМОС-01-ОООС-2021 Версия 2;

- утвержден и введен в действие СТП 6.1-ОООС-2021 «Управление экологическими аспектами, рисками и возможностями. Версия 2»;

- актуализирован паспорт процесса ПП ИСУ 04-ОООС-2021 «Управление экологической безопасностью»;

- актуализированы цели и реестр рисков процесса ПП ИСУ 04-ОООС на 2022 год;



Государственное предприятие «Белорусская АЭС»	стр. 15 из 69	Отчет по результатам радиационно- экологического мониторинга в зоне наблюдения Белорусской атомной электростанции
--	---------------	---

– проведен анализ функционирования СМОС за 2021 год.

Структурными подразделениями проведен анализ своей деятельности по актуализации экологических аспектов и выявлению связанных с ними воздействий на окружающую среду. Проведена оценка экологических аспектов и составлен «Реестр экологических аспектов государственного предприятия «Белорусская АЭС».

Выделены значимые экологические аспекты и проведена оценка уровня их риска.

2. Созданная и функционирующая на предприятии ИСУ представляет собой комплекс взаимосвязанных документированных и управляемых процессов, направленных на достижение целевых показателей, реализующихся при соблюдении установленных требований.

В ИСУ предприятия внедрены такие аспекты безопасности, как ядерная безопасность, радиационная безопасность, промышленная безопасность, пожарная безопасность, техническая безопасность, физическая ядерная безопасность, экологическая безопасность, охрана труда посредством выделения соответствующих процессов, а также такие элементы, как обеспечение качества, человеческий и организационный факторы, социально-экономические аспекты. Наивысшим приоритетом деятельности предприятия является обеспечение безопасности.

К настоящему времени в рамках ИСУ предприятием внедрены, функционируют и поддерживаются в актуальном состоянии, а также сертифицированы в Национальной системе подтверждения соответствия Республики Беларусь:

– система менеджмента качества производства электрической и тепловой энергии, выполнения функций заказчика, застройщика, оказания инженерных услуг при осуществлении деятельности в области строительства объектов 1-4 классов сложности на соответствие требованиям СТБ ISO 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования» (сертификат соответствия № ВУ/112 05.01. 003.01.0098 от 10.06.2021, срок действия до 01.12.2022);

– система менеджмента здоровья и безопасности при профессиональной деятельности производства электрической и тепловой энергии на соответствие требованиям СТБ ISO 45001-2020 «Системы менеджмента здоровья и безопасности при профессиональной деятельности. Требования и руководство по применению» (сертификат соответствия № ВУ/112 05.04. 003.01.00051 от 28.04.2021, срок действия до 28.04.2024);

– система менеджмента окружающей среды производства электрической и тепловой энергии на соответствие требованиям СТБ ISO

Государственное предприятие «Белорусская АЭС»	стр. 16 из 69	Отчет по результатам радиационно- экологического мониторинга в зоне наблюдения Белорусской атомной электростанции
--	---------------	---

14001-2017 «Системы управления (менеджмента) окружающей среды. Требования и руководство по применению» (сертификат соответствия № ВУ/112 05.10. 003.01.00052 от 28.04.2021, срок действия до 28.04.2024).

В рамках действующей ИСУ в том числе:

- принята политика и цели в области ИСУ;
- политикой в области ИСУ установлены обязательства высшего руководства по поддержанию и улучшению ИСУ;
- определены организационная структура и штатное расписание;
- закреплена ответственность персонала (в положениях о структурных подразделениях, должностных/рабочих инструкциях, организационно-распорядительных документах и других документах предприятия);
- создан и функционирует Координационный совет ИСУ, основными задачами которого являются координация работы предприятия в рамках ИСУ, поддержание в рабочем состоянии и постоянное совершенствование ИСУ, контроль за выполнением принятых на заседаниях Координационного совета решений;
- распоряжением № 26-Р от 26 января 2021 г. назначены уполномоченные представители по ИСУ для обеспечения функционирования ИСУ в рамках структурных подразделений предприятия;
- разработаны документы ИСУ по различным направлениям деятельности предприятия (политики, руководства, стандарты предприятия, положения, паспорта процессов, программы обеспечения качества (общая программа обеспечения качества ПОКАС (О), при эксплуатации энергоблоков Белорусской АЭС ПОКАС (Э), при обращении с ядерными материалами (ядерным топливом) ПОК (ЯМ (ЯТ)), при обращении с эксплуатационными радиоактивными отходами ПОК (РАОэ), при обращении с источниками ионизирующего излучения ПОК (ИИИ)) и др.);
- обеспечена разработка программ обеспечения качества деятельности Генподрядчика при реализации проекта «Белорусская АЭС» ПОКАС (О1), при проектировании ПОКАС (П), при выполнении строительно-монтажных работ ПОКАС (С), при вводе в эксплуатацию энергоблоков Белорусской АЭС ПОКАС (ВЭ);
- осуществляется актуализация действующих и разработка новых документов;
- определены процессы ИСУ;
- определены владельцы процессов и их ответственность;

- осуществляется анализ и оценка рисков процессов, разработаны реестры рисков и программы управления рисками процессов ИСУ;
- проводятся внутренние аудиты ИСУ, в т.ч. проверки выполнения требований программ обеспечения качества, с оформлением соответствующих документов (программы, планы, отчеты, планы корректирующих мероприятий);
- проводятся внешние аудиты систем менеджмента поставщиков, в т.ч. проверки выполнения требований программ обеспечения качества, с оформлением соответствующих документов (программы, планы, отчеты, планы корректирующих мероприятий);
- осуществляется контроль за соответствием нормативным требованиям, по выявленным несоответствиям разрабатываются корректирующие мероприятия, осуществляется контроль за выполнением и результативностью корректирующих мероприятий;
- с установленной периодичностью осуществляется мониторинг действующих процессов ИСУ и деятельности структурных подразделений;
- проводится анализ со стороны руководства;
- на постоянной основе определяются мероприятия по улучшению ИСУ и др.

ГЛАВА 5

Основные документы, регулирующие природоохранную деятельность Белорусской АЭС и деятельность в области обеспечения функционирования радиационно-экологического мониторинга окружающей среды

1. «Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте» (Заключена в г.Эспо 25.02.1991).
2. Закон Республики Беларусь от 30.07.2008 № 426-З «Об использовании атомной энергии».
2. Закон Республики Беларусь от 26.11.1992 № 1982-XII «Об охране окружающей среды».
3. Закон Республики Беларусь от 18.06.2019 № 198-З «О радиационной безопасности».
4. Кодекс Республики Беларусь от 30.04.2014 № 149-З «Водный кодекс Республики Беларусь».
5. Кодекс Республики Беларусь от 23.07.2008 № 425-З «Кодекс Республики Беларусь о земле».

Государственное предприятие «Белорусская АЭС»	стр. 18 из 69	Отчет по результатам радиационно- экологического мониторинга в зоне наблюдения Белорусской атомной электростанции
--	---------------	---

6. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14.07.2003 № 949 «О Национальной системе мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь».

7. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28.04.2004 № 482 «Об утверждении положений о порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь мониторинга поверхностных вод, подземных вод, атмосферного воздуха, локального мониторинга окружающей среды и использования данных этих мониторингов».

8. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 17.05.2004 № 576 «Об утверждении положения о порядке проведения в составе национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь радиационного мониторинга и использования его данных».

9. Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 11.10.2013 № 52 «Об осуществлении производственных наблюдений в области охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов».

10. СТБ ISO 9001-2015 «Системы менеджмента качества – Требования». Международный стандарт.

11. СТБ ISO 14001-2017 «Системы менеджмента окружающей среды. Требования и руководство по применению».

12. Иные нормативные правовые акты национального природоохранного законодательства.

ГЛАВА 6

Система обеспечения технической компетентности и независимости лабораторного контроля согласно ГОСТ ISO/IEC 17025-2019

1. На Белорусской АЭС в цехе обеспечивающих систем (далее – ЦОС) имеется аккредитованная лаборатория производственная (далее – ЛП ЦОС) (аттестат аккредитации № ВУ/112 2.4928 от 19.05.2017), которая соответствует критериям Национальной системы аккредитации Республики Беларусь и аккредитована на соответствие требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий».

ЛП ЦОС аккредитована на проведение анализа качества питьевой воды по следующим показателям: отбор проб (ГОСТ 31862-2012), запах (ГОСТ 3351-74 п.2), привкус (ГОСТ 3351-74 п.3), цветность (ГОСТ 31868-

Государственное предприятие «Белорусская АЭС»	стр. 19 из 69	Отчет по результатам радиационно- экологического мониторинга в зоне наблюдения Белорусской атомной электростанции
--	---------------	---

2012 (метод Б), мутность (ГОСТ 3351-74 п.5), водородный показатель (СТБ ISO 10523-2009), общая жесткость (ГОСТ 31954-2012 (метод А), железо (ГОСТ 4011-72 п.2), сухой остаток (ГОСТ 18164-72 п.3.1), окисляемость перманганатная (СТБ ISO 8467-2009), общее микробное число (МУК РБ 11-10-1-2002 п.8.1), термотолерантные колиформные бактерии (МУК РБ 11-10-1-2002 п.8.2), общие колиформные бактерии (МУК РБ 11-10-1-2002 п.8.2), споры сульфитредуцирующих клостридий (МУК РБ 11-10-1-2002 п.8.4).

Также в 2021 году ЛП ЦОС расширила область аккредитации на проведение анализа качества поверхностной и сточных вод по следующим показателям: отбор проб (ГОСТ 31861-2012, СТБ 17.13.05-29-2014/ISO 5667-10:1992, СТБ 17.13.05-10-2009/ISO 5667-6:2005), массовая концентрация гидроксиэтилидендифосфоновой кислоты цинкдинатриевой соли (МВИ.МН 6332-2021), взвешенные вещества (МВИ.МН 4362-2012), минерализация воды (МВИ.МН 4218-2012), фосфор общий (ГОСТ 18309-2014 метод Г), железо общее (СТБ 17.13.05-45-2016), водородный показатель (СТБ ISO 10523-2009). В ноябре 2021 года были проведены работы по оценке на месте для расширения области аккредитации по следующим показателям для сточных и поверхностных вод: химическое потребление кислорода (ПНД Ф 14.1:2:4.190-2003), фосфат-ион (ГОСТ 18309-2014 метод Б), аммоний-ион (СТБ 17.13.05-09-2009/ISO 7150-1:1984), нитрит-ион (СТБ 17.13.05-38-2015), нитрат-ион (СТБ 17.13.05-43-2015), хлорид-ион (СТБ 17.13.05-39-2015), сульфат-ион (СТБ 17.13.05-42-2015), синтетические поверхностно-активные вещества (ПНД Ф 14.1:2:4.158-2000), нефтепродукты (ПНД Ф 14.1:2:4.128-98), температура (МВИ.МН 5350-2015).

На 2022 год ЛП ЦОС запланировано расширение области аккредитации для сточных и поверхностных вод по трём показателям: биохимическое потребление кислорода, фенолы, азот по Кьельдалю.

2. Проектной документацией Белорусской АЭС в составе системы радиационного контроля предусмотрены структурные подразделения, выполняющие радиационный мониторинг окружающей среды в СЗЗ и ЗН Белорусской АЭС. Указанными подразделениями являются автоматизированная система контроля радиационной обстановки (АСКРО) и лаборатория радиационного контроля окружающей среды (ЛРКОС) цеха радиационной безопасности, который аккредитован в Национальной системе аккредитации Республики Беларусь на соответствие требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий» (аттестаты аккредитации № ВУ/112 2.5262 от 22.01.2021 и № ВУ/112 1.1824 от 10.09.2021).

АСКРО предназначена для выполнения непрерывного контроля радиационной обстановки в СЗЗ и ЗН Белорусской АЭС. Программно-технический комплекс АСКРО включает 10 постов радиационного контроля, 9 из которых расположены на территории ЗН и 1 – в контрольном пункте за территорией ЗН (н.п. Свирь), автоматизированную метеостанцию (н.п. Ворняны), 2 передвижные радиометрические лаборатории, основной центральный пост контроля (ЦПК АСКРО на площадке Белорусской АЭС) и резервный центральный пост контроля (ЦПК АСКРО в г. Островце).

ЛРКОС предназначена для выполнения периодического лабораторного контроля содержания радионуклидов в объектах окружающей среды (атмосферном воздухе, атмосферных выпадениях, осадках, почве, подземных водах, воде поверхностных водоемов, донных отложениях, водной и наземной растительности) в СЗЗ и ЗН Белорусской АЭС, а также в сельскохозяйственной продукции и продуктах питания местного производства (овощи, фрукты, молоко, мясо, рыба и др.).

ГЛАВА 7

Производственные экологические наблюдения

На основании ст.94 Закона Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» от 26.11.1992 №1982-ХІІ и в соответствии с постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 11.10.2013 №52 «Об утверждении инструкции о порядке разработки и утверждения инструкции по осуществлению производственных наблюдений в области охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов» для организации производственных наблюдений в области охраны окружающей среды разработаны все необходимые локальные документы и планы-графики мониторинга:

- Инструкция по осуществлению производственных наблюдений в области охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов на Белорусской АЭС;
- Инструкция по обращению с отходами производства на Белорусской АЭС;
- Регламент радиационного контроля Белорусской АЭС;
- Программа радиационного мониторинга окружающей среды в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения Белорусской АЭС;
- Инструкция по контролю выбросов и сбросов радиоактивных веществ Белорусской АЭС;
- План-график проведения наблюдений в рамках локального

Государственное предприятие «Белорусская АЭС»	стр. 21 из 69	Отчет по результатам радиационно- экологического мониторинга в зоне наблюдения Белорусской атомной электростанции
--	---------------	---

мониторинга;

- План-график проведения наблюдений выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников;
- Карта-схема расположения источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в рамках локального мониторинга;
- Карта-схема расположения наблюдательных скважин в рамках проведения локального мониторинга подземных вод;
- Карта-схема расположения источников вредного воздействия на окружающую среду с указанием мест проведения испытаний и отбора проб.

Основными задачами производственных экологических наблюдений на Белорусской АЭС являются:

- контроль за выполнением и соблюдением требований законодательства Республики Беларусь в области охраны окружающей среды;
- рациональное использование природных ресурсов;
- контроль за состоянием окружающей среды в зоне воздействия на её хозяйственной деятельности в ходе строительства Белорусская АЭС;
- учёт номенклатуры и количества загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду от хозяйственной и иной деятельности;
- своевременное и достоверное представление сведений о состоянии и загрязнении окружающей среды органам государственного экологического контроля, в том числе аварийном, от хозяйственной и иной деятельности Белорусской АЭС;
- участие в разработке и выполнении проектов государственных (республиканских, отраслевых, местных и иных) программ и мероприятий по рациональному использованию природных ресурсов и охраны окружающей среды, направленных на предупреждение и ликвидацию загрязнения окружающей среды;
- контроль за работой природоохранного оборудования и сооружений;
- организация и развитие системы образования, воспитания в области охраны окружающей среды и формирования экологической культуры, а также подготовки и переподготовки специалистов в области охраны окружающей среды.

По результатам производственных экологических наблюдений составляются акты производственных экологических наблюдений либо акты-предписания (при наличии замечаний).

Объектами производственных экологических наблюдений являются:

- площадка строительства Белорусской АЭС, включая инженерные сети (техническое водоснабжение, электроснабжение и т.д.);

- объекты производственной базы, находящиеся в безвозмездном пользовании у генерального подрядчика АО «АСЭ»;
- объекты производственной базы, находящиеся в пользовании Белорусской АЭС;
- объекты жилищного фонда, находящиеся в безвозмездном пользовании у генерального подрядчика АО «АСЭ»;
- объекты жилищного фонда, находящиеся в пользовании Белорусской АЭС;
- источники водоснабжения (подземный водозабор в бассейне р. Лоша; поверхностный водозабор из р. Вилия) и водоотведения (поверхностный водный объект р. Вилия; технологический водный объект бассейна р. Лоша – пруд-испаритель ЛВ с территории в/ч 7434);
- источники образования отходов производства и потребления: цеха, участки, техпроцессы и отдельные технологические стадии;
- выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными (пуско-резервная котельная, блочно-модульная газовая котельная) и мобильными источниками;
- сбросы сточных вод в водные объекты, в том числе в системы канализации и сети водоотведения, системы очистки сточных вод;
- поверхностные воды в районе расположения источников сбросов сточных вод;
- подземные воды в районе расположения выявленных или потенциальных источников их загрязнения;
- земли (включая почвы) в районе расположения выявленных или потенциальных источников их загрязнения;
- объекты растительного мира.

На Белорусской АЭС организован и осуществляется аналитический (лабораторный) контроль в области охраны окружающей среды силами аккредитованных испытательных лабораторий.

Объектами аналитического контроля являются:

- выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных и мобильных источников выбросов;
- система водоснабжения и водоотведения.

В соответствии с приложением к постановлению Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 11.01.2017 № 5, Белорусская АЭС с 22.07.2020 включена в перечень юридических лиц, осуществляющих локальный мониторинг. Объектами локального мониторинга являются:

- выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от технологического и иного оборудования, технологических процессов,

Государственное предприятие «Белорусская АЭС»	стр. 23 из 69	Отчет по результатам радиационно- экологического мониторинга в зоне наблюдения Белорусской атомной электростанции
--	---------------	---

машин, механизмов (4 источника выбросов котлоагрегатов);

– сточные воды, сбрасываемые в поверхностные водные объекты, и поверхностные воды в районе расположения источников сбросов сточных вод (место выпуска сточных вод в р. Вилия, фоновый и контрольный створы на р. Вилия);

– подземные воды в местах расположения выявленных или потенциальных источников их загрязнения (3 наблюдательные скважины на территории предприятия);

– почвы (грунты) в местах расположения выявленных или потенциальных источников их загрязнения (2 пробные площадки на территории предприятия и в его санитарно-защитной зоне).

ГЛАВА 8

Воздействие на окружающую среду

1. Охрана атмосферного воздуха

Суммарный объем выбросов загрязняющих веществ, установленный в актах инвентаризации и в разрешении на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух № 02120/04/00.1093 от 19.12.2019 составляет 85,09 тонн/год (за исключением объекта тяготения мобильных источников выбросов). Фактический валовый выброс загрязняющих веществ, поступивших в атмосферный воздух от всех стационарных источников выбросов в 2021 году, составил 9,89 тонн, что составило 11,6% от установленной суммарной величины. Соотношение фактических выбросов загрязняющих веществ в 2021 году по отношению к суммарному разрешенному объему, тонн/год, представлено на рисунке 8.1.



Рисунок 8.1 – Соотношение фактических выбросов в атмосферу в 2021 году по отношению к суммарному разрешенному объему, тонн/год

Основными источниками, формирующими фактический суммарный выброс загрязняющих веществ в атмосферу, являются пускорезервная котельная (ПРК) и блочно-модульная газовая котельная (БМГК).

Динамика выбросов загрязняющих веществ от основных источников предприятия в сравнении с предыдущими годами представлена на рисунке 8.2.

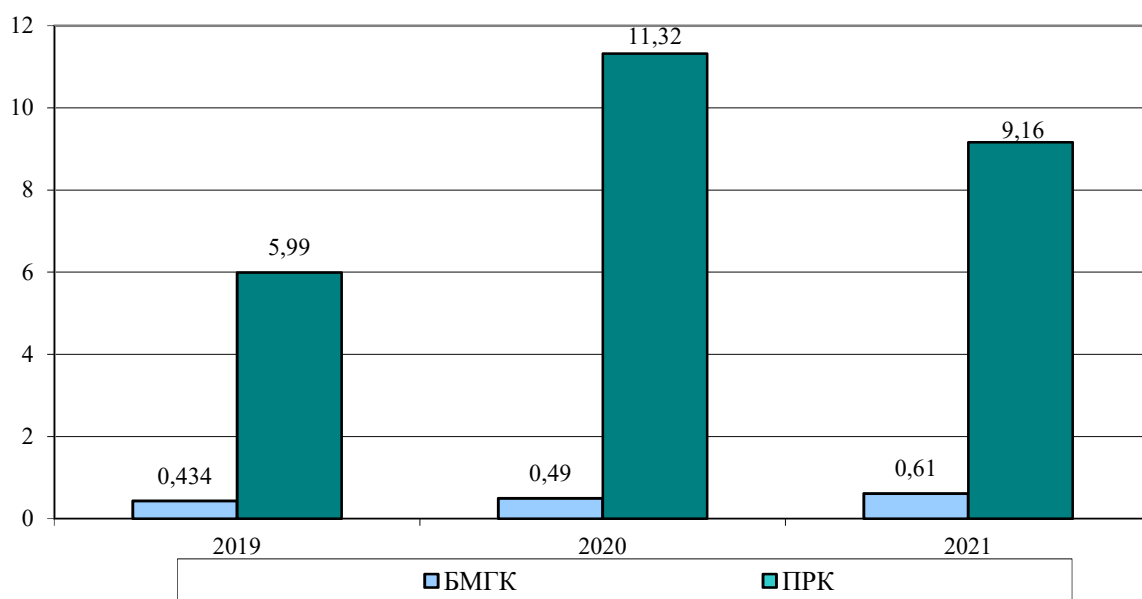


Рисунок 8.2 – Динамика выбросов загрязняющих веществ от основных источников предприятия, тонн/год

Сокращение выбросов в 2021 году от ПРК в сравнении с предыдущим годом обусловлено вводом в эксплуатацию первого энергоблока и переводом ПРК в состояние резерва.

В выбросах предприятия присутствуют загрязняющие вещества 1-4 классов опасности, при этом на долю веществ 1 класса опасности приходится 0,00124%, на долю веществ 2 класса – 54,9%, на долю веществ 3 класса – 17,17%, на долю веществ 4 класса и без класса опасности – 27,96%. Состав выбросов загрязняющих веществ по классам опасности в атмосферу за 2021 год представлен на рисунке 8.3.

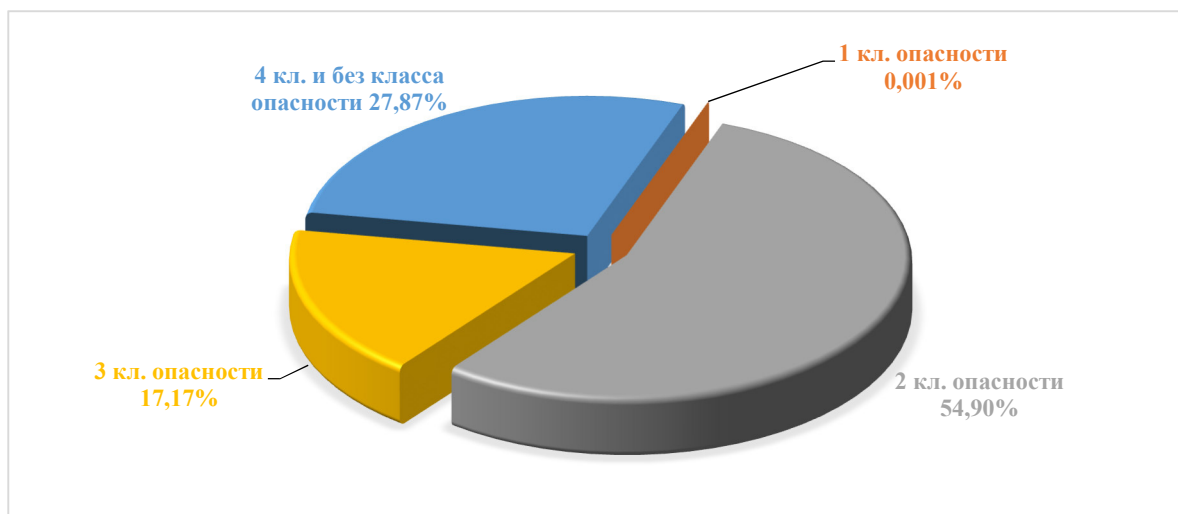


Рисунок 8.3 – Состав выбросов загрязняющих веществ в атмосферу за 2021 год

В 2021 году по договорам с государственным учреждением «Республиканский центр аналитического контроля в области охраны окружающей среды» проведен аналитический (лабораторный) контроль выбросов загрязняющих веществ от объектов воздействия: ПРК, ГРП и котельной военного городка. За отчетный период проведено 8 замеров выбросов загрязняющих веществ с оформлением 8-ми протоколов проведения измерений в области охраны окружающей среды.

Превышений максимально разовых выбросов ни по одному загрязняющему веществу не выявлено.

2. Обращение с отходами производства

На Белорусской АЭС в соответствии с Законом Республики Беларусь от 20.07.2007 № 271-З «Об обращении с отходами» осуществлялся отдельный сбор образующихся отходов производства.

В 2021 году проведена досрочная инвентаризация отходов производства, разработаны нормативы образования отходов производства, разработана новая «Инструкция по обращению с отходами производства на Белорусской АЭС», в соответствии с которой осуществляется обращение с отходами производства, внесены изменения в Разрешение на хранение и захоронение отходов производства.

За отчетный период на предприятии образовалось 79,709 тонн отходов производства (за 2020 год – 68,011 тонн). На временном хранении находится 0,756 тонн, ртутьсодержащих отходов – 388 ед.

Распределение образования отходов производства по классам опасности за текущий год представлено на рисунке 8.4.

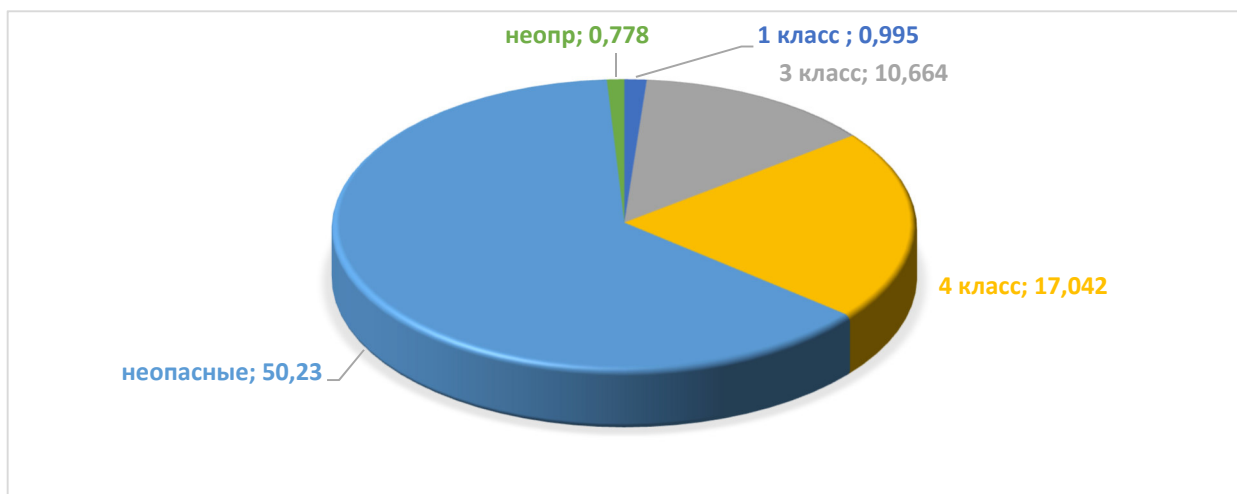


Рисунок 8.4 – Образование отходов производства за 2021 год по классу опасности, тонн

В отчетном году отходы производства передавались на объекты по использованию и захоронению в соответствии с разрешительной документацией и заключенными договорами, а также на места временного хранения.

Динамика передачи отходов производства на объекты использования, обезвреживания и захоронения в тоннах в сравнении с предыдущим годом отражена на рисунке 8.5.

Доля вторичных материальных ресурсов от общего объема переданных отходов составила 33% (в 2020 году – 46 %).

Увеличение доли отходов, передаваемых на захоронение, обусловлено ростом численности персонала предприятия.

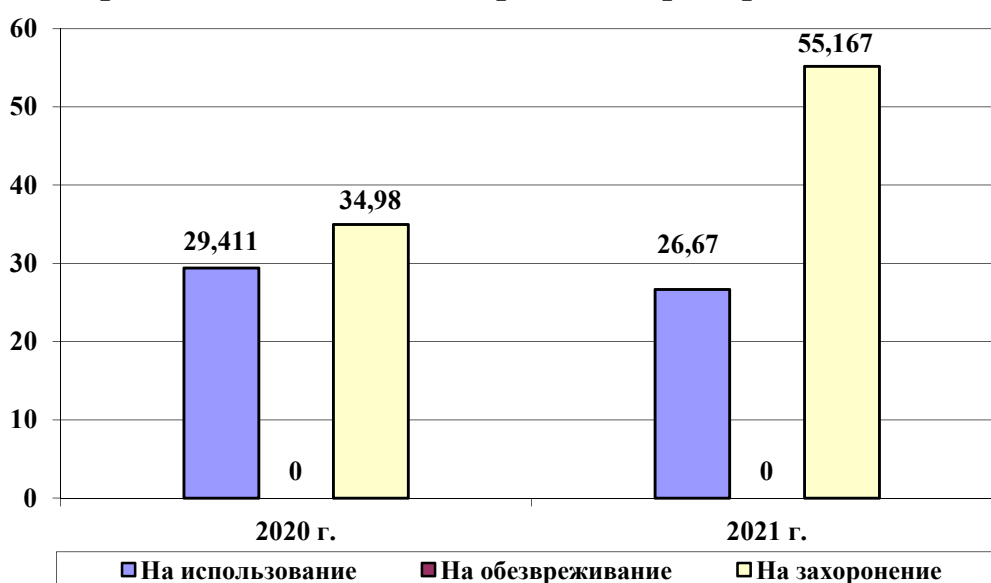


Рисунок 8.5 – Динамика передачи отходов производства на объекты использования, обезвреживания и захоронения, тонн

Государственное предприятие «Белорусская АЭС»	стр. 27 из 69	Отчет по результатам радиационно- экологического мониторинга в зоне наблюдения Белорусской атомной электростанции
--	---------------	---

3. Использование и охрана водных ресурсов

Водопотребление и водоотведение предприятием осуществлялось в соответствии с лимитами, установленными в разрешении на специальное водопользование от 08.02.2019 № 04.12.0397 с внесенными изменениями от 17.01.2022 № 151, и не превысило проектные значения.

Объемы водопотребления за 2021 год в сравнении с предыдущими годами приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Объемы водопотребления и водоотведения за 2021 год

Наименование показателя	Проектное значение		Значение, тыс. м ³		
	м ³ /сут	тыс. м ³ /Год	2019 г.	2020 г.	2021 г.
1 Объем изъятый (добытой) и полученной воды, всего	193 649,8	70 682,2	630,72	5 527,435	29 567,801
в том числе:					
1.1 из поверхностных вод	188 390,1	68 762,4	329,66	5 203,416	29 228,883
1.2 из подземных вод	3500,0	1277,5	180,44	167,357	176,857
1.3 из других источников (система питьевого водоснабжения г. Островец)	1759,7	642,3	120,62	156,662	162,061
2 Использовано воды для:					
2.1 хозяйственно-бытовых нужд	29,6	10,8	86,45	152,426	204,947
2.2 производственных (технологических) нужд	100,0	36,5	2,92	2,507	15 173,021
2.3 другого использования (потери и неучтенные расходы воды в том числе при транспортировке)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3 Передано другим организациям	193520,3	70634,9	541,35	5366,676	14 365,976

В соответствии п. 676 приложения к постановлению Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 11.01.2017 №5, Белорусская АЭС с 22.07.2020 включена в перечень юридических лиц, осуществляющих локальный мониторинг на 3 пунктах наблюдений (место выпуска сточных вод в р.Виля, фоновый и контрольный створы на р.Виля).

Аналитический контроль качества питьевой воды, сточных вод осуществлялся аккредитованной производственной лабораторией цеха

Государственное предприятие «Белорусская АЭС»	стр. 28 из 69	Отчет по результатам радиационно- экологического мониторинга в зоне наблюдения Белорусской атомной электростанции
--	---------------	---

обеспечивающих систем предприятия (аттестат аккредитации № 112 2.4928 от 19.05.2017 до 19.05.2022). Помимо этого, для выполнения полного объема производственных наблюдений привлекаются на договорной основе и сторонние аккредитованные лаборатории.

В период с января по декабрь 2021 г., согласно договорам с государственным учреждением «Республиканский центр аналитического контроля в области охраны окружающей среды» и государственным предприятием «НПЦ по геологии», проведено 22 исследования проб сточных и поверхностных вод в 3-х пунктах наблюдений локального мониторинга с оформлением 84-х протоколов проведения измерений в области охраны окружающей среды.

В указанный период в рамках локального мониторинга окружающей среды были проведены лабораторные исследования проб сточных и поверхностных вод по следующим показателям качества вод: водородный показатель, минерализация воды, взвешенные вещества, аммоний-ион, железо общее, калий, кальций, магний, натрий, нитрат-ион, нитрит-ион, фосфор общий, азот общий, нефть и нефтепродукты в растворенном и эмульгированном состоянии, сульфат-ион, фосфат-ион, хлорид-ион, цинк, биохимическое потребление кислорода БПК₅, химическое потребление кислорода, бихроматная окисляемость ХПК_{Cr}, СПАВ анионоактивные, алюминий, марганец, медь, свинец, фенол, 1-гидроксиэтилидендифосфат (4-) цинкдинатриевая соль (гидроксиэтилидендифосфоновой кислоты цинкдинатриевая соль; ОЭДФ-Na₂Zn; динатриевая соль цинкового комплекса гидроксиэтилидендифосфоновой кислоты; этанол-1,1-дифосфонат цинк динатриевая соль; этилидендифосфоновой кислоты цинк динатриевая соль).

По результатам наблюдений за отчетный период превышений не выявлено.

4. Охрана подземных вод

В 2021 году в перечень пунктов наблюдения локального мониторинга окружающей среды включены 3 наблюдательные скважины территории предприятия.

Мониторинг подземных вод в местах расположения выявленных или потенциальных источников их загрязнения включает в себя три вида работ: наблюдения за динамикой уровня подземных вод; наблюдения за температурой подземных вод; наблюдения за динамикой химического состава подземных вод. Химический анализ включал в себя определение минерализации, жесткости воды, сухого остатка, свободной и агрессивной CO₂, окисляемости O₂, ионов Cl⁻, SO₄²⁻, HCO₃⁻, CO₃²⁻, NO₂⁻, NO₃⁻, NH₄⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺, Fe²⁺, Fe_{общ}, pH, SiO₂.

В декабре 2021 г. согласно договору с обществом с ограниченной ответственностью «БелГидротехпроект» проведено одно исследование проб подземных вод из 3-х наблюдательных скважин с оформлением одного протокола проведения измерений в области охраны окружающей среды.

По результатам наблюдений за отчетный период превышений не выявлено.

5. Растительный мир

В 2021 году Генподрядчиком были выполнены проектные решения по озеленению территории в пределах СЗЗ площадки.

В отчетном году в соответствии с «Законом Республики Беларусь от 14.06.2003 №205-З «О растительном мире»:

- издано распоряжение «Об ответственных за ведение учета объектов растительного мира и обращения с ними» от 24.08.2021 №304-р;

- на основании «Акта обследования объектов растительного мира» от 10.09.2021 на придомовой территории жилищного фонда Белорусской АЭС были удалены деревья с признаками ненадлежащего состояния с уведомлением Островецкого районного исполнительного комитета. Проведены компенсационные мероприятия: взамен удаленных деревьев посажены другие объекты растительного мира;

- составлены ведомости учета озелененных территорий ограниченного пользования. На основании ведомостей информация об объектах растительного мира Белорусской АЭС предоставлена в государственный кадастр растительного мира.

6. Проведение комплексного экологического мониторинга

В 2021 году на площадке Белорусской АЭС проводился комплексный экологический мониторинг.

К выполнению работ на основе договоров подряда привлечены силы и ресурсы специализированных аккредитованных организаций Республики Беларусь и Российской Федерации.

Согласно программы комплексного экологического мониторинга Белорусской АЭС в 2021 году проводились следующие виды мониторинга:

- наблюдения за режимом подземных вод;
- мониторинг метеорологических процессов, явлений и факторов, включающий, в том числе метеорологические наблюдения и наблюдения за микроклиматом;
- аэрологический мониторинг;
- наблюдения за режимом поверхностных вод;
- сейсмологический мониторинг;

- геодезический мониторинг за современными движениями земной коры;
- мониторинг загрязнения приземного слоя атмосферы, наземных и водных экосистем, водных объектов, состояния водных биологических ресурсов;
- радиационный мониторинг.

6.1. Наблюдения за режимом подземных вод

В 2021 году наблюдения за режимом подземных вод включали в себя три вида работ: наблюдения за динамикой уровня подземных вод; наблюдения за температурой подземных вод; наблюдения за динамикой химического состава подземных вод и их возможным загрязнением. Химический анализ включал в себя определение минерализации, жесткости воды, сухого остатка, свободной и агрессивной CO_2 , окисляемости O_2 , ионов Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , CO_3^{2-} , NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , Fe^{2+} , $\text{Fe}_{\text{общ}}$, pH, SiO_2 .

Наблюдения проводились на оборудованных наблюдательных скважинах (пьезометрическая наблюдательная сеть скважин состоит из 26 кустов скважин) (рис. 8.6).



Рисунок 8.6 – Куст пьезометрических скважин

По результатам мониторинга подземных вод в 2021 году выполнен полный объем работ по определению режима подземных вод.

Площадка была и остается в зоне транзита и питания подземных вод. В периоды максимальных и минимальных уровней направления потока подземных вод одинаково. Статические (пьезометрические) уровни сожского конечно-моренного водоносного горизонта в пределах площадки

и вблизи ее устанавливаются на глубинах от 14,32 м до 23,15 м, на абсолютных отметках от 163,91 м до 156,46 м. Разница минимальных и максимальных уровней подземных вод, по скважинам, в 2021 году колебалось в интервале от 0,10 м до 0,86 м. Среднее значение амплитуды уровней подземных вод за 2021 год составило 0,49 м, что не превышает значений, принятых в проектные основы.

Наблюдаемые в 2021 году колебания температур соответствуют фоновому режиму и составляют от плюс 7,1°C (10.02.2021) до плюс 11°C (30.07.2021). Закономерное увеличение к теплему периоду и уменьшение к холодному свидетельствует об отсутствии питания за счет отеплённых вод водонесущих коммуникаций.

Зависимости температуры подземных вод от температуры воздуха демонстрирует их синхронность, при этом ход температуры подземных вод более плавный, что объясняется большей инертностью воды относительно воздуха и свидетельствует об отсутствии питания за счет отеплённых вод водонесущих коммуникаций (рис. 8.7).

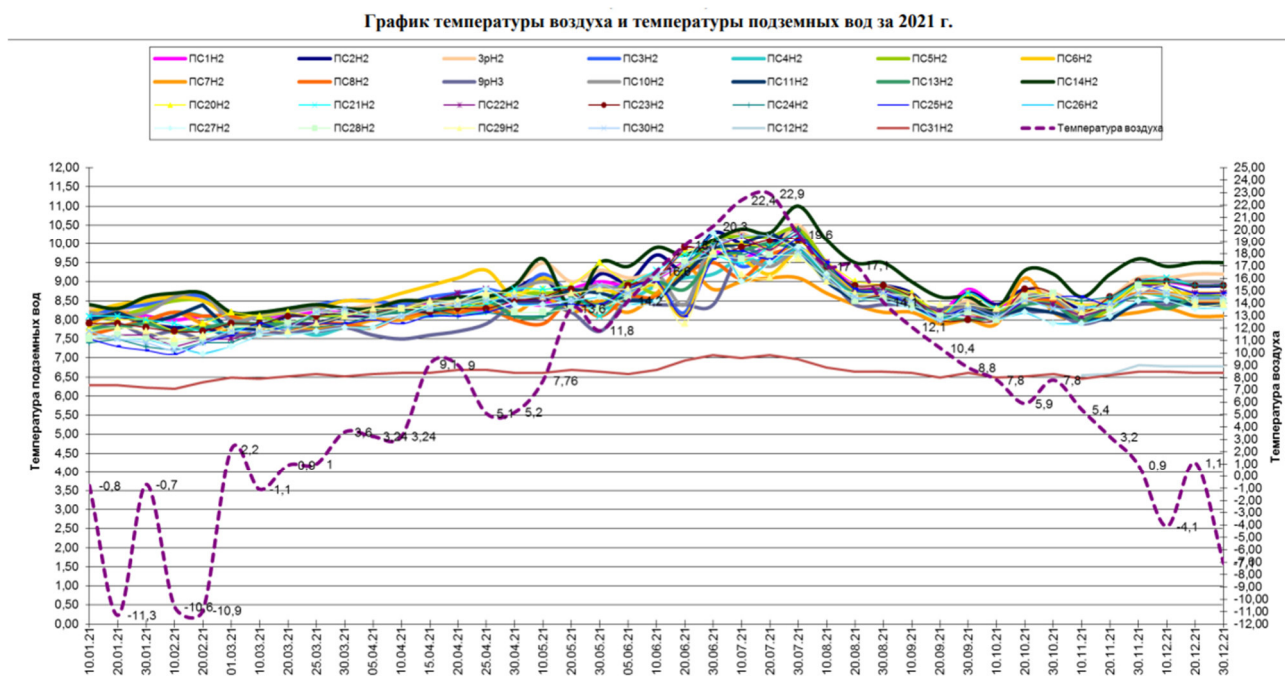


Рисунок 8.7 – График зависимости температуры подземных вод от температуры воздуха

Зависимость уровней подземных вод от количества осадков свидетельствует о следующем (рис. 8.8):

1. в период выпадения твердых атмосферных осадков уровень подземных вод закономерно незначительно снижается;

2. уровень подземных вод повышается в мае-июне, когда накладываются друг на друга весеннее снеготаяние и максимум жидких атмосферных осадков;

3. динамика уровня подземных вод свидетельствует об отсутствии на площадке и прилегающей к ней территории «гидрогеологических окон», через которые возможно интенсивное питание подземных вод за счет инфильтрации атмосферных осадков и попадание с ними в подземные воды вредных химических веществ.

График уровня подземных вод и величины осадков за 2021 г.

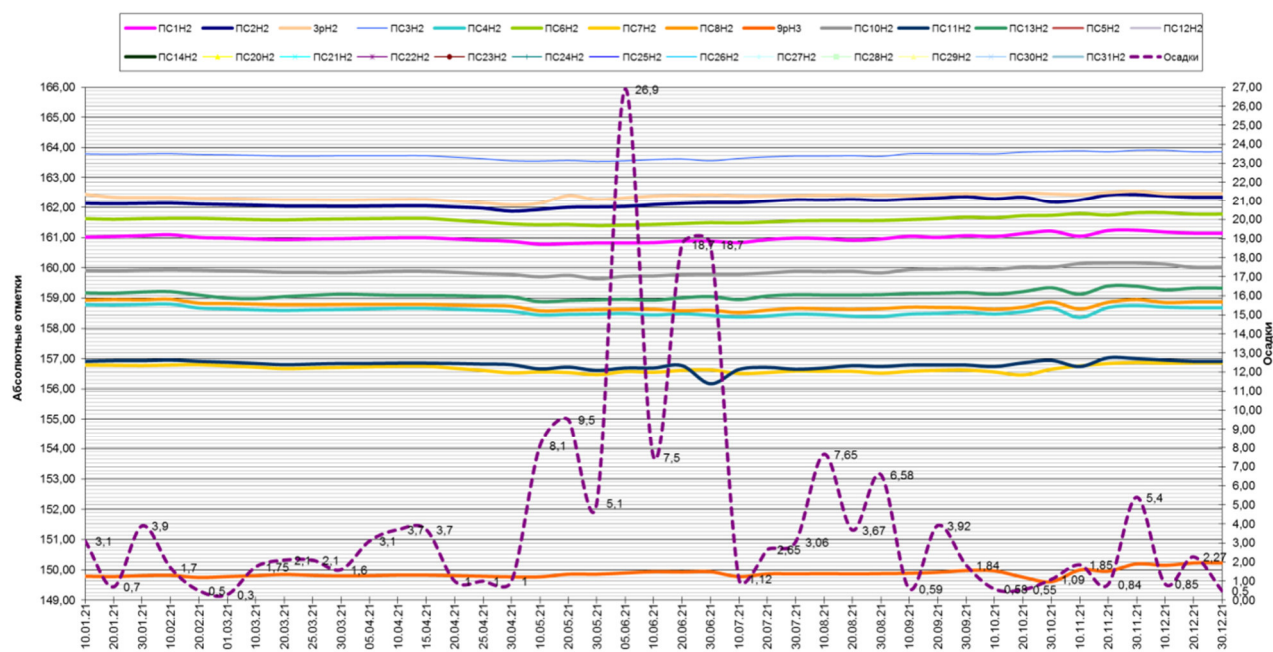


Рисунок 8.8 – График зависимости уровня подземных вод от величины осадков

По химическому составу воды пресные, преимущественно хлоридно-гидрокарбонатные кальциево-магниевого с минерализацией от 0,055 г/дм³ до 0,27 г/дм³, преимущественно мягкие и очень мягкие – общая жесткость от 0,80 до 3,70 градусов жесткости, водородный показатель изменялся в пределах от 6,70 до 9,70, что не превышает значений, принятых в проектные основы.

Загрязненность подземных вод антропогенными загрязнителями (NO₃⁻ и Cl⁻) остается на уровне, определенном до начала строительства и обусловлено сельскохозяйственным производством в районе размещения АЭС. На площадку они продолжают поступать транзитом с прилегающих территорий.

В целом за период наблюдений химический состав подземных вод относительно стабильный. Поверхностного загрязнения подземных вод,

обусловленного технологическим циклом Белорусской АЭС, не наблюдалось. Закономерности в изменении кислотно-щелочного баланса вод горизонта по сезонам сохраняются на уровне фоновых значений.

6.2. Мониторинг метеорологических процессов, явлений и факторов

В 2021 году на метеорологической станции «Маркуны» выполнялись 8-срочные наблюдения за метеорологическими параметрами, а также комплекс специальных наблюдений: градиентные наблюдения за температурой и влажностью воздуха, скоростью ветра на высотах 0,5 и 2 м; наблюдения за гололедно-изморозевыми явлениями, измерения температуры почвы на глубине, наблюдения за испарением с водной поверхности (рис. 8.9, 8.10).



Рисунок 8.9 – Метеорологическая станция Маркуны

В 2021 году средняя температура воздуха по данным метеостанции Маркуны составила 6,8°C, а почвы – 8,1°C. Самым холодным месяцем 2021 года был февраль со среднемесячной температурой воздуха минус 7,1°C, самым жарким – июль со средней температурой в 21,6°C. Абсолютный максимум температура воздуха равный 34,1°C отмечен 16 июля, а абсолютный минимум наблюдался 19 февраля и составил минус 27,1°C.

Относительная влажность за год равна 82 %. Наибольшее число дней с относительной влажностью воздуха выше 80 % в срок 15 часов наблюдалось в декабре и составило 26 дней.

Средняя скорость ветра за год равна 2,6 м/с, максимальная скорость ветра составила 19 м/с. Наименьшие значения атмосферного давления присущие ураганам отмечены не были, так как ни на метеостанции Маркуны, ни на станциях аналогах ураганов не зарегистрировано.

За год выпало 842 мм осадков, максимальный суточный слой осадков составил 59,1 мм. Ливней интенсивностью более 30 мм/ч не наблюдалось. Количества твердых осадков, превышающих 20 мм за 24 часа – такой интенсивности осадков не наблюдалось за весь период наблюдений. В 2021 году гололедно-изморозевые явления на метеостанции Маркуны наблюдалось 21 раз, из них 16 представлены кристаллической изморозью и 4 случая гололеда.



Рисунок 8.10 – Измерительные приборы на метеорологической станции Маркуны

Имеющиеся значения метеорологических характеристик по станции Маркуны за короткий период 2015-2021 годы недостаточны для выводов о климатических условиях на искомой территории, и можно говорить лишь об обновлении экстремальных значений метеохарактеристик.

Температура воздуха за семилетний период осреднения по Маркунам несколько выше средних многолетних значений по метеостанциям Ошмяны и Лынтупы. Так, например, среднегодовая температура воздуха по метеостанции Маркуны за период с 2015 по 2021 годы составила 7,6°C, что на 1,5 и 1,9°C выше среднего многолетнего значения температуры воздуха на метеостанциях Ошмяны и Лынтупы соответственно.

На метеостанции Маркуны отмечена температура воздуха в 34,1°C (2021 год), что очень близко к значениям абсолютного максимума температуры воздуха, отмеченного на станциях Ошмянах и Лынтупах за многолетний период до 2018 года.

Относительная влажность воздуха на станции Маркуны очень близка к многолетним значениям на станциях Ошмяны и Лынтупы.

Величина среднегодовой суммы осадков на метеостанции Маркуны составила 696 мм, это значение находится между многолетними среднегодовыми суммами осадков на станциях Ошмяны и Лынтупы.

Суточный максимум осадков, отмеченный с 1962 по 2019 годы на станции Ошмяны, составил 101 мм. На станции Лынтупы с 1959 по 2018 годы суточный максимум осадков составил 80 мм. За период наблюдений с апреля 2015 по 2021 годы максимальный слой осадков, выпавших за сутки на станции Маркуны, составил 59,1 мм.

Среднемесячные скорости ветра за пятилетний период по метеостанции Маркуны близки к средним многолетним значениям по станции Лынтупы.

Максимальная скорость ветра в порыве на станциях Ошмяны и Лынтупы составляет 25 м/с и 30 м/с соответственно за период с 1987 по 2018 годы. На метеостанции Маркуны с 2015 по 2021 годы максимальная скорость в порыве составила 23 м/с.

6.3. Наблюдения за микроклиматом

В 2021 году в районе Белорусской АЭС были продолжены микроклиматические наблюдения. Наблюдения за микроклиматом проводились в 10 точках на двух створах. Один створ Чехи – Бобровники направлен с востока на запад, другой Михалишки – Чехи ориентирован с севера на юг (рис. 8.11). На каждом створе наблюдения проводились в 5 точках 2 раза в сутки в 6 и 18 часов.



Рисунок 8.11 – Точка наблюдения за микроклиматом

По результатам мониторинга совмещенные графики хода температуры воздуха показали, что значения температуры воздуха на пикетах и на метеостанции (МС) Лынтупы, МС Маркуны практически одинаковы (разница между значениями в среднем не превышает $1,0^{\circ}\text{C}$).

В утренние часы (с мая по декабрь) и в вечернее время (с марта по ноябрь) на МС Лынтупы значения температуры воздуха немного холоднее, чем на пикетах и МС Маркуны.

Совмещенные графики хода температуры воздуха на пикетах показали: за цикл наблюдений 2015 – 2021 гг. наиболее низкие значения температуры воздуха отмечались в 2016 году в январе: минус $9,6^{\circ}\text{C}$ (утро) и минус $7,4^{\circ}\text{C}$ (вечер); наиболее высокие значения температуры воздуха отмечались вечером в июле 2021 г. ($25,5^{\circ}\text{C}$) и утром в июле 2018 г. и июле 2021 г. ($16,5^{\circ}\text{C}$). Зиме 2019-2020 годов (декабрь 2019 г. и январь, февраль 2020 г.) можно отнести к аномально теплой, так как температура воздуха имеет положительные значения (выше $0,0^{\circ}\text{C}$) (рис. 8.12).

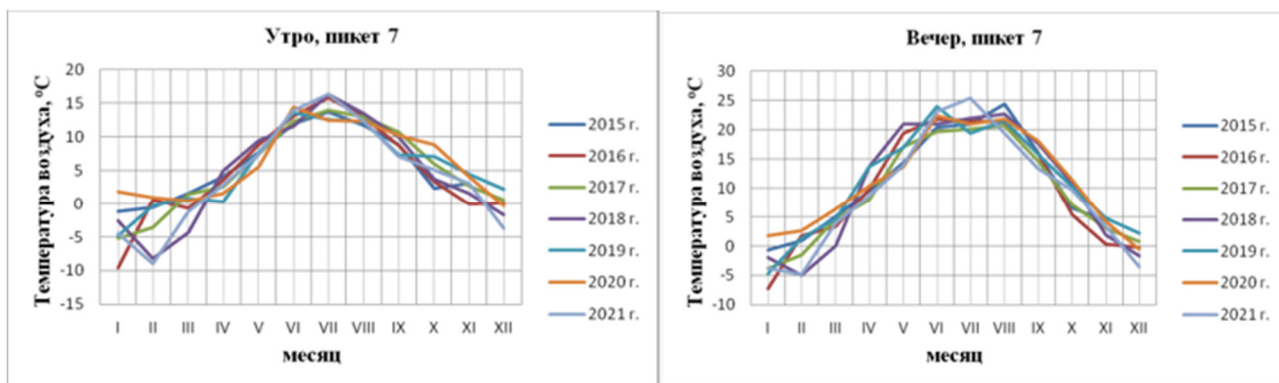


Рисунок 8.12 – Совмещенные графики хода температуры воздуха на пикете 7 за цикл наблюдений 2015-2021 гг.

Совмещенные графики хода относительной влажности воздуха на пикетах за цикл наблюдений 2015 – 2021 гг. показали, что утром самый сухой месяц (с наименьшей относительной влажностью воздуха) был сентябрь 2018 года (относительная влажность воздуха 60 %). Самый сухой месяц за весь период наблюдения в вечернее время был апрель 2019 года (относительная влажность воздуха 38 %). Наиболее влажными годами (с наибольшей среднегодовой относительной влажностью воздуха) можно назвать в утреннее время 2020 год (относительная влажность воздуха 91 %), а в вечернее время наблюдения 2017 год (относительная влажность воздуха 77 %) (рис. 8.13).

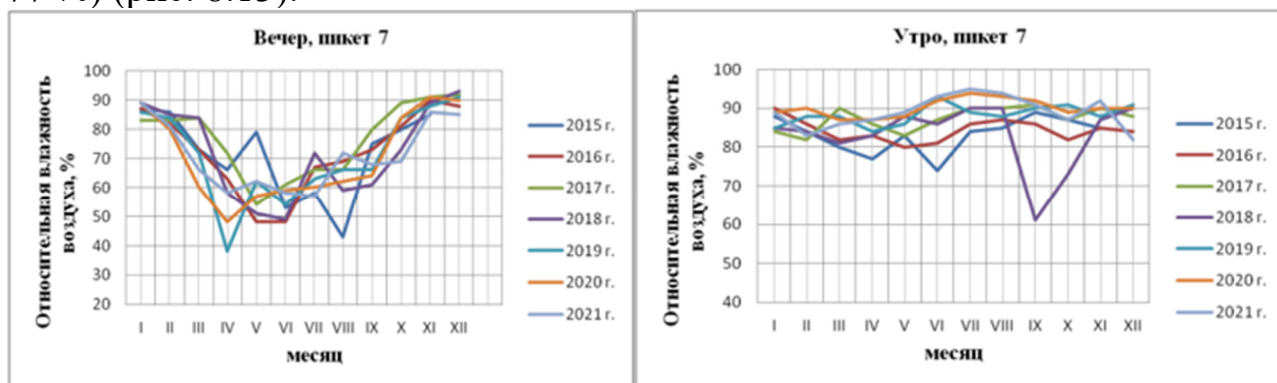


Рисунок 8.13 – Совмещенные графики хода относительной влажности воздуха на пикете 7 за цикл наблюдений 2015-2021 гг.

Совмещенные графики хода скорости ветра на пикетах показали: за цикл наблюдений 2015 – 2021 гг. наибольшие значения скорости ветра наблюдались утром в феврале 2020 года (3,1 м/с) и вечером в марте 2019 года (4,3 м/с) (рис. 8.14).

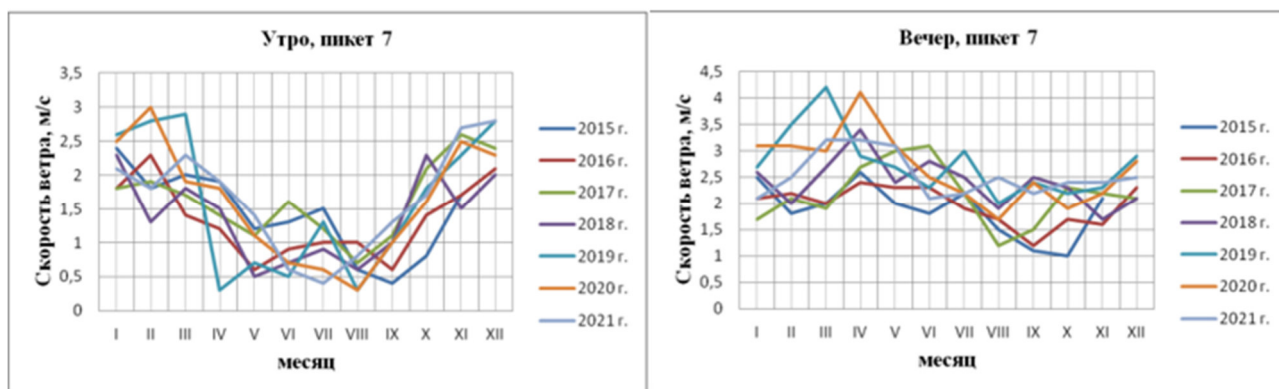


Рисунок 8.14 – Совмещенные графики хода скорости ветра на пикете 7 за цикл наблюдений 2015-2021 гг.

Надо отметить, что в проектных основах учитывалась метеорологическая информация МС Лынтупы и МС Ошмяны. Сравнение и анализ данных микроклиматических наблюдений, производимых в районе расположения Белорусской АЭС, осуществлялся с данными приземных метеорологических наблюдений МС Лынтупы, расположенной около 33 км к северо-востоку от АЭС, и МС Маркуны, которая расположена в непосредственной близости к АЭС. Выявлена тесная связь данных микроклиматических наблюдений по двум профилям с МС Маркуны (температура воздуха, относительная влажность воздуха, скорость ветра). С данными МС Лынтупы сравнительный анализ выявил наличие тесной связи с данными пикетов профилей только по температуре воздуха.

За время строительства Белорусской АЭС получены достоверные данные об микроклиматических особенностях окружающей территории, которые стали основой для анализа влияния и воздействия Белорусской АЭС в период ее эксплуатации. Дальнейшее проведение микроклиматических наблюдений по маршрутам позволит выявить изменения в результате выбросов тепла и влаги с систем охлаждения.

6.4. Аэрологический мониторинг

В 2021 году выполнены исследования по аэрологическому мониторингу состояния пограничного слоя атмосферы (далее – ПСА) на площадке Белорусской АЭС. Наблюдения осуществлялись с помощью измерительного комплекса SODAR/RASS (рис. 8.15).



Рисунок 8.15– Измерительный комплекс SODAR

Результаты наблюдений за 2021 год показали, что вертикальный градиент температуры положителен и изменяется для слоев 0-300, 0-600 и 0-900 м в пределах 0,74 - 1,52°C/100 м. Среди различных типов инверсий преобладают приподнятые инверсии. Суммарная повторяемость неблагоприятных классов устойчивости (*E* и *F*) незначительна и в целом за год составила лишь около 7%. Согласно полученным расчетным данным, наиболее неблагоприятные условия рассеивания примесей в ПСА, способные повлиять на окружающую среду и население на всех этапах жизненного цикла АЭС, реализуются в весенние и летние месяцы. Однако и в эти месяцы повторяемости классов устойчивости *E* и *F* незначительны. Средние скорости ветра – умеренные и в целом за год преобладали ветры западного и северо-западного направлений (рис. 8.16).

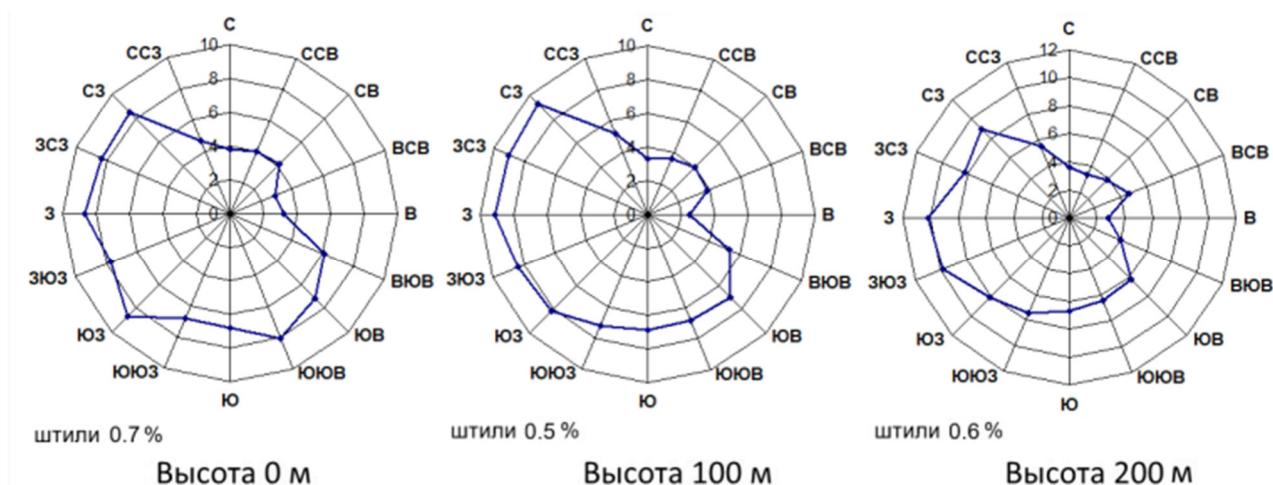


Рисунок 8.16– Средние за 2021 год розы ветров

Данные дистанционного зондирования о состоянии ПСА, накопленные за 6 полных лет, позволяют выявить особенности межгодовых изменений характеристик атмосферной дисперсии. Согласно исследуемому периоду 2015-2021 годы можно сказать, что вертикальный градиент температуры положителен и изменяется в пределах 1,29-1,85 С/100 м. Такой характер изменения температуры с высотой указывает на значительную турбулентность ПСА, которая способствует интенсивному рассеиванию радионуклидов. В течение всего периода наблюдений преобладают классы В, С и D, характеризующие благоприятные условия рассеивания радионуклидов. Ветер резко усиливается с высотой, а характерные значения его скорости изменяются в пределах 1-4 м/с. В многолетнем режиме межгодовые вариации скорости ветра незначительны и соизмеримы с точностью ее измерения. В течение всего периода мониторинговых наблюдений преобладают ветры западно-юго-западного направления.

Таким образом, в целом в течение периода 2015-2021 годов отмечается относительная межгодовая стабильность основных среднегодовых характеристик атмосферной дисперсии.

6.5. Наблюдения за режимом поверхностных вод

В 2021 году выполнен годовой комплекс работ наблюдений за уровнем, стоковым, ледовым, термическим режимами и за мутностью воды в реках Виля, Страча, Гозовка и Полпе. Опасных гидрологических

явлений на всех водомерных постах за период 2021 года не наблюдалось (рис. 8.17).



Рисунок 8.17 – Водомерный пост

По результатам наблюдений за уровнем режимом в 2021 году выявлено, что максимальные значения уровня воды на всех водомерных постах выявлены в период с января 2021 г. по апрель 2021 г. в период весеннего половодья. Минимальные значения уровня воды на всех водомерных постах выявлены в период с июня 2021 г. по август 2021 г.

Уровень воды реки Виля у н.п. Малые Свирыянки изменяется от 202 мБС до 319 мБС. Среднее значение уровня воды за 2021 год составило 245,3 мБС (рис. 8.18).

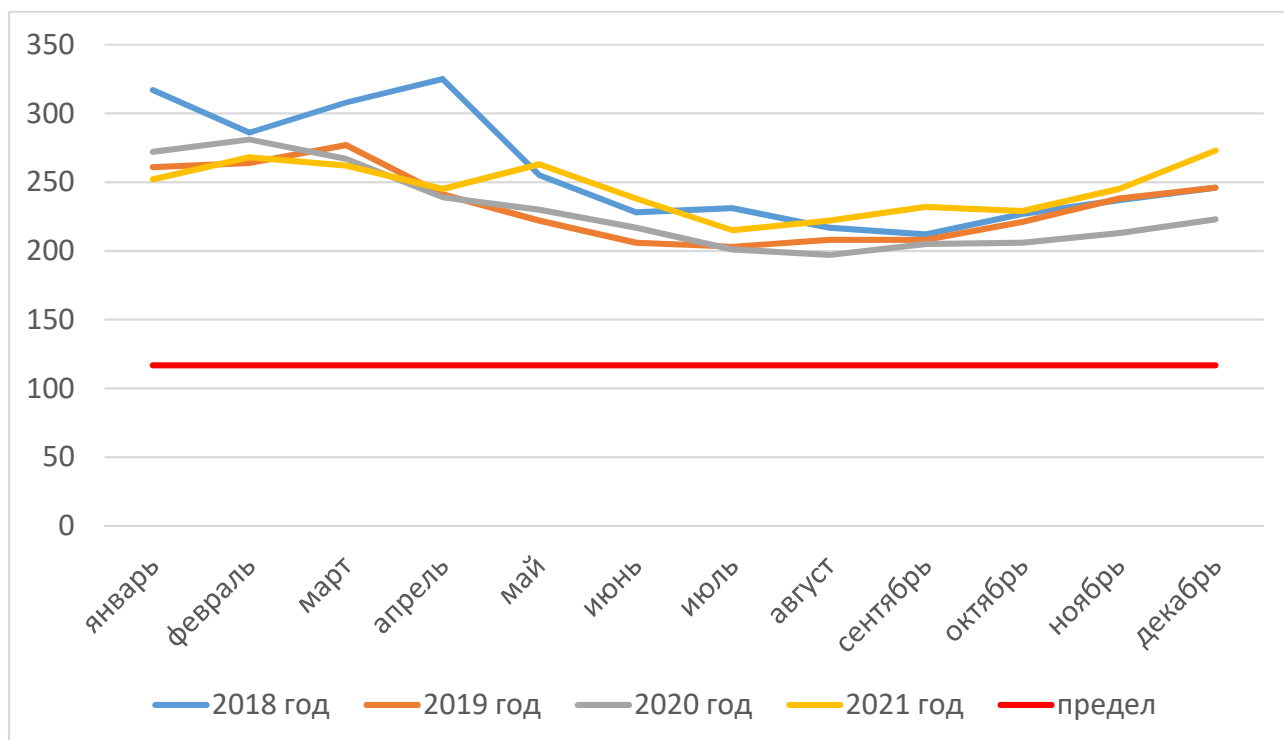


Рисунок 8.18 – Измерения уровня воды на водомерном посту реки Виля (н.п. Малые Свиранки) за 2018-2021 годы, мБС

По результатам наблюдений за температурным режимом в 2021 году выявлено, что максимальные значения температуры воды на всех водомерных постах выявлены в период с июня 2021 г. по август 2021 г., а минимальные значения – в феврале 2021 г.

Среднесезонная температура воды в р. Виля в период «зима-осень» изменяется в диапазоне от 0°С до 26,6°С при максимальной наблюдаемой среднесуточной температуре воды в 26,6 °С (рис. 8.19).

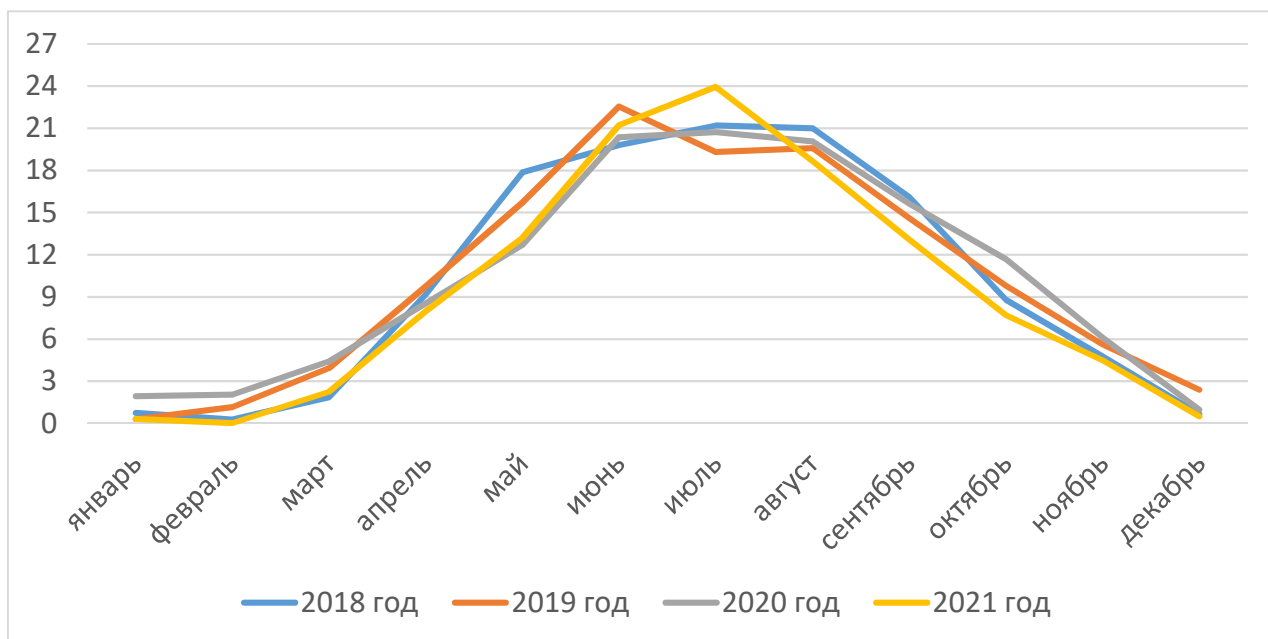


Рисунок 8.19 – Измерения температуры воды на водомерном посту реки Виля (н.п. Малые Свирянки) за 2018-2021 годы, °C

Результаты наблюдений за стоковым режимом показали, что расход воды в р. Виля в н.п. Малые Свирянки изменялся от 33,1 м³/с до 97,5 м³/с. Колебание данных расхода воды связано с естественными природными процессами (начало весеннего паводка, метеорологические явления). Среднее значение расхода воды за 2021 год составило 53,26 м³/с (рис. 8.20).

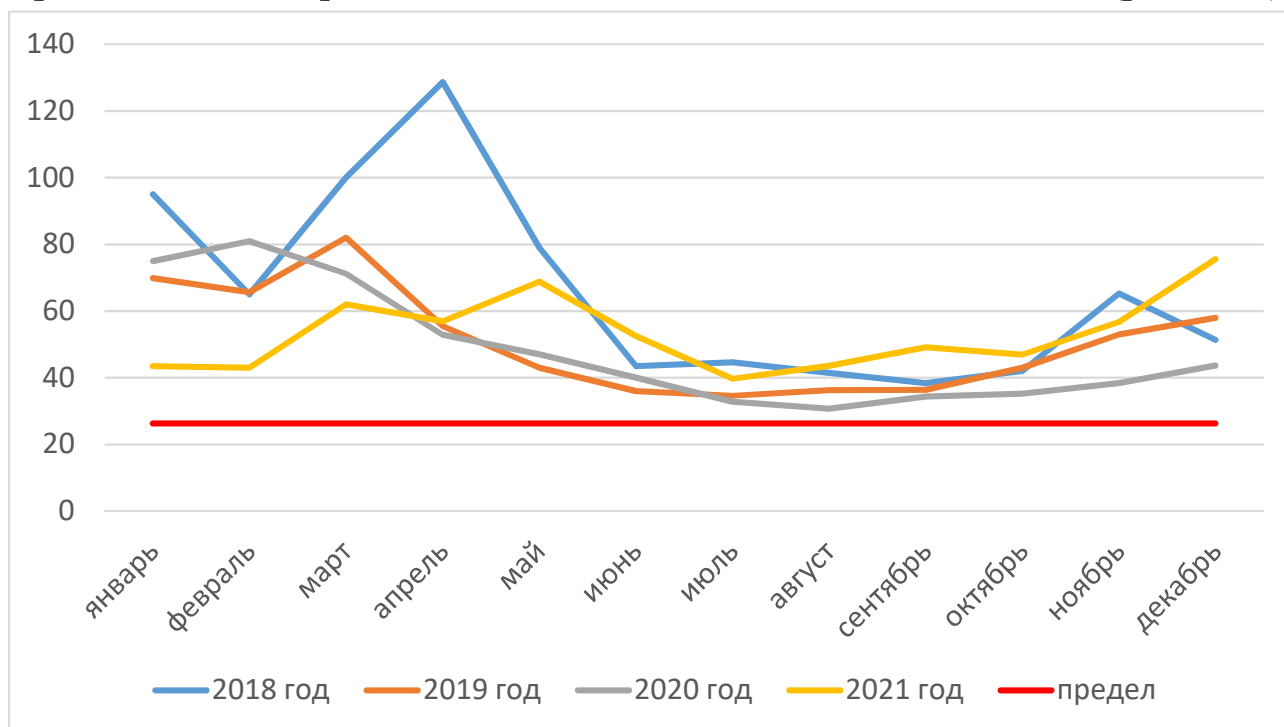


Рисунок 8.20 – Измерения расхода воды на водомерном посту реки Виля (н.п. Малые Свирянки) за 2018-2021 годы, м³/с

По результатам наблюдений за ледовым режимом необходимо отметить, что зимой 2020 – 2021 гг. неустойчивые ледовые явления (редкий шугоход и неустойчивые забереги) на реке Вилии, Гозовка и Полпе наблюдались весь период наблюдения. Сплошной устойчивый ледостав установился лишь с 18 февраля до середины третьей декады февраля. Также начало зимы 2021 – 2022 гг. характеризовалось отсутствием устойчивых ледовых явлений на всех гидрологических постах, в связи с отсутствием продолжительных отрицательных температур воздуха.

Средняя скорость течения реки Вилия в н.п. Малые Свирынки изменялась от 0,55 м/с до 0,67 м/с. Среднее значение скорости течения реки Вилия в 2021 году составило 0,62 м/с.

В 2021 году во все фазы гидрологического режима производился отбор проб воды на четырех водомерных постах (р. Вилия, р. Страча, р. Гозовка, р. Полпе) для определения химического состава с определением следующих показателей: физические свойства воды, взвешенные вещества, жесткость, газы, растворенные в воде, pH, содержание главных ионов, биогенные вещества, Si, Fe, биохимическое потребление кислорода (5 дней), нефтепродукты, синтетические поверхностно-активные вещества, фенолы, тяжелые металлы, пестициды.

По результатам анализа воды рек относятся к слабощелочным (по классификации Никанорова А.М.), величина водородного показателя (pH) варьировала в диапазоне от 7,6 до 8,3.

Содержание растворенного кислорода соответствовало установленным нормативам качества и варьировало от минимального в воде р. Гозовка у н.п. Гоза (5,59 мгО₂/дм³) до максимального в воде р. Гозовка у н.п. Гоза (12,84 мгО₂/дм³).

Содержание легкоокисляемых органических веществ (показатель БПК₅ - по количеству кислорода, потребляемого при биохимическом окислении веществ за промежуток времени (5 суток), не превышало нормативы качества, установленные для водотоков, используемых для размножения, нагула, зимовки и миграции рыб отряда лососеобразных – рр. Вилия, Гозовка и Страча (3,0 мгО₂/дм³), а также для иных водотоков – р. Полпе (6,0 мгО₂/дм³).

Содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК_{Cr}) соответствовало нормативу качества в воде всех исследуемых водотоков в период летней межени. Содержание основных биогенных веществ (соединений азота и фосфора), соответствовало установленным нормативам качества.

6.6. Сейсмологический мониторинг

Контроль сейсмических параметров района размещения площадки Белорусской АЭС осуществляется с использованием временной локальной сети наблюдений (7 пунктов наблюдений локальной сейсмической сети: «Вадатишки», «Градовщизна», «Бояры», «Селище», «Воробьи», «Горная Каймина» и «Литвяны»). Эта локальная сеть функционирует в круглосуточном режиме с непрерывной регистрацией сигналов от естественных и искусственных источников сейсмических колебаний и обеспечивает регистрацию сейсмических событий в широком диапазоне эпицентральных расстояний и энергий (рис.8.21).

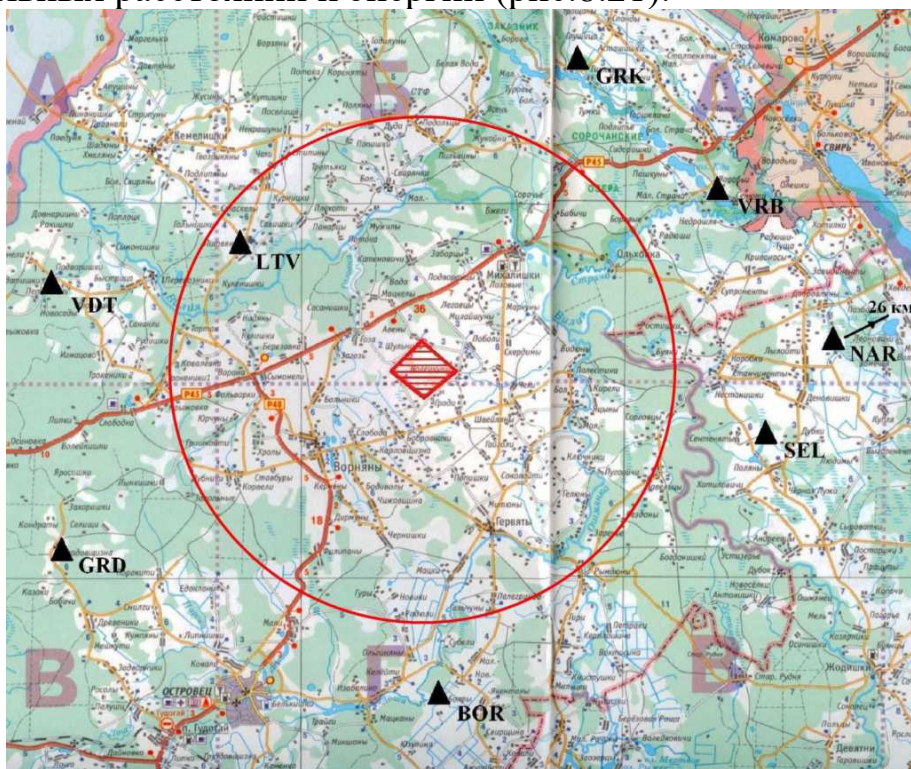


Рисунок 8.21 - Схема расположения сейсмических станций в ближнем районе Белорусской АЭС

Условные обозначения:

▲ - сейсмические станции: Бояры – BOR; Градовщизна – GRD; Вадатишки – VDT; Селище – SEL; Воробьи – VRB; Горная Каймина – GRK; Литвяны – LTV; Нарочь – NAR. - контур площадки Белорусской АЭС.

За отчетный период по материалам обработки записей информативно были зарегистрированы далекие, региональные и близкие землетрясения, а также техногенные сейсмические события (взрывы). Местных (локальных) событий в 30 км зоне от площадки размещения АЭС за отчетный период не зарегистрировано.

Каталог далеких землетрясений содержит сведения о 2873 землетрясениях, из них 183 землетрясения магнитудой $M \geq 6,0$. Каталог региональных землетрясений ($R = 301\text{--}1000$ км) содержит сведения о 95 землетрясениях. Каталог близких землетрясений ($R = 30\text{--}300$ км) содержит

Государственное предприятие «Белорусская АЭС»	стр. 46 из 69	Отчет по результатам радиационно- экологического мониторинга в зоне наблюдения Белорусской атомной электростанции
--	---------------	---

сведения о 59 землетрясениях. Каталог техногенных сейсмических событий включает 137 взрывов.

Ближние землетрясения зарегистрированы в южной части Беларуси (Солигорский горнопромышленный район) с эпицентральной дистанцией от 200 до 300 км до площадки размещения Белорусской АЭС. Эпицентры близких землетрясений располагаются в Припятской нелинейной сейсмогенной надзоне ВОЗ (возникновения очагов землетрясений). Концентрация очагов близких землетрясений наблюдается в Центрально-Припятской сейсмогенной зоне ($M_{\max}=3,5$; $h=5$ км; $I=4-5$ баллов) и в двух сейсмогенных подзонах: Любанской ($M_{\max}=4,0$; $h=5$ км; $I=5-6$ баллов) и Березинской ($M_{\max}=4,5$; $h=10$ км; $I=6-7$ баллов). Магнитудный диапазон зарегистрированных близких землетрясений $M=1,1-2,9$ не превышает сеймотектонический потенциал зон ВОЗ, в которых расположены их эпицентры.

Для землетрясений, оказавших наибольшее сейсмическое воздействие на площадку АЭС за 2021 год, получены следующие значения параметров. Максимальное значение ускорения и наибольшее значение балльности получено от далекого землетрясения, произошедшего в Греции 3 марта 2021 г. с магнитудой 6,2, и составило $0,0511 \text{ см/сек}^2$ ($0,51 \cdot 10^{-4}g$) и 1,0 соответственно. Для регионального землетрясения, произошедшего в Польше 11 января 2021 г. с магнитудой 4,4 максимальное значение ускорения и наибольшее значение балльности составило $0,0155 \text{ см/сек}^2$ ($0,16 \cdot 10^{-4}g$) и минус 0,3 соответственно. Для близкого землетрясения, произошедшего в Беларуси 3 сентября 2021 г. с магнитудой 2,9, максимальное значение ускорения и наибольшее значение балльности составило $0,0099 \text{ см/сек}^2$ ($0,01 \cdot 10^{-4}g$) и минус 1,0 соответственно.

Таким образом, за 2021 год максимальные значения интенсивности сейсмического воздействия на площадку размещения АЭС были от далекого землетрясения, произошедшего в Греции с магнитудой 6,2 и составили: пиковое ускорение $0,0511 \text{ см/сек}^2$ ($0,51 \cdot 10^{-4}g$), расчетная балльность 1,0.

Результаты расчета интенсивности сейсмических воздействий на площадку Белорусской АЭС от зарегистрированных локальной сейсмологической сетью далеких, региональных и близких землетрясений за 2021 год показали, что они значительно ниже значений проектного уровня, которые составляют для проектного землетрясения ПЗ – 6 баллов, для максимального расчетного землетрясения МРЗ – 7 баллов.

В 2021 году организован дополнительный пункт наблюдений в пределах Ошмянской зоны ВОЗ вблизи эпицентра Гудогайского землетрясения 1908 года. Новым пунктом, также, как и всей локальной

сетью, зарегистрированы далекие, региональные и близкие землетрясения и техногенные сейсмические события (взрывы). Местных (локальных) землетрясений в 30 км зоне расположения площадки Белорусской АЭС и в пределах Ошмянского разлома не зарегистрировано. Проведена научно-исследовательская работа по актуализации каталога сейсмичности для района размещения Белорусской АЭС, в том числе изучены материалы отечественных и зарубежных исследований, материалы международных центров данных по региональной сейсмичности в западной части Восточно-Европейской платформы и в районе размещения Белорусской АЭС, по результатам выполненных исследований составлены актуализированные каталоги исторических, инструментально зарегистрированных землетрясений и техногенных сейсмических событий (взрывы) с $M \geq 1,0$ для района (300 км) размещения Белорусской АЭС. Продолжены работы по созданию на период эксплуатации Белорусской АЭС постоянной (стационарной) локальной сети сейсмологических наблюдений. В настоящее время проводятся организационно-технические и проектные работы.

6.7. Геодезический мониторинг современных движений земной коры

Наблюдения за современными движениями земной коры включают в себя работы по определению горизонтальных и вертикальных компонентов движений.

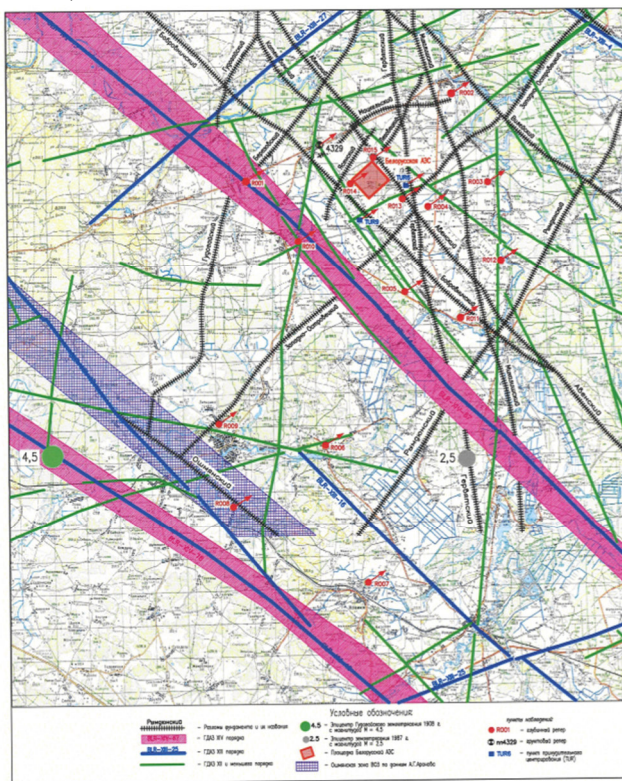
В 2021 году проводились наблюдения за горизонтальным движением земной коры на основе метода GPS-технологий. Использование современных спутниковых геодезических технологий (GPS измерений) для определения местонахождения пунктов в различные периоды времени позволяет впоследствии определять горизонтальное состояние смещений на миллиметровом уровне точности.

Спутниковая геодезическая сеть создана на 18 пунктах, из которых 15 глубинных реперов, 1 грунтовой репер и 2 пункта с устройством принудительного центрирования (туры).

Полевые измерения на пунктах геодинимического полигона выполнялись один раз в год.

По результатам мониторинга за 2021 год выявлено, что среднегодовые скорости горизонтальных движений пунктов земной коры составили от 13,7 до 24,6 миллиметров в год, при среднем значении 19,1 миллиметров в год, значение которого не превышает принятый допуск. Среднее направление движений на северо-восток по азимуту 59° . По данным измерений 2021 года градиенты скоростей горизонтальных движений составили от 2×10^{-9} до 4×10^{-7} 1/год.

Рассчитанные за период 2012-2021 г. (9,01) скорости горизонтальных перемещений пунктов, находящиеся в пределах 24,3 - 25,9 миллиметров в год, при среднем значении 25,2 миллиметра в год. Среднее направление смещений по циклам - на северо-восток по азимуту от 55° до 69° (рис. 8.22, 8.23).



Нивелирование I класса выполнено в прямом и обратном направлениях при соблюдении равенства расстояний от нивелира до рек, по двум парам переходных точек, образующих две отдельные линии. Измерения на пунктах наблюдений выполнялись один раз в год.

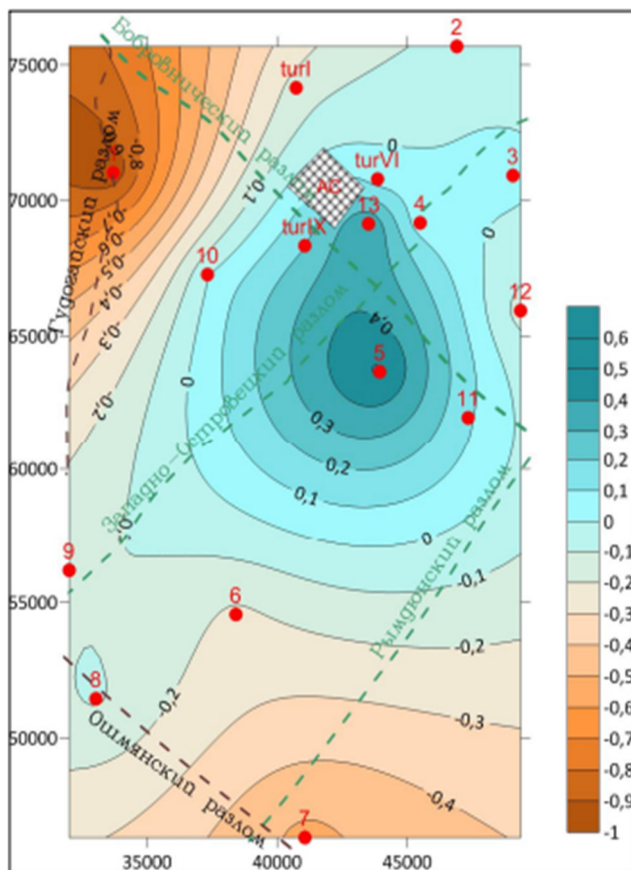
Общая протяженность сети составляет 141,780 км. Ходы состоят из 73 отдельных линий между пунктами и образуют 6 замкнутых полигонов со средним периметром 31,1 км (допуск 40 км). На местности сеть закреплена 13-ю глубинными реперами, 42-мя грунтовыми реперами, 9-ю стенными марками, 3-мя центрами типа TUR и 2-мя временными реперами. Общее число пунктов – 69.

Анализ и оценка результатов мониторинга вертикальных движений и скоростей земной коры за 2021 год показали, что скорости вертикальных движений пунктов составили от (+2,0) до (+3,0) миллиметра в год. Следовательно, скорости вертикальных смещений пунктов геодинимического полигона находятся в допустимых пределах (не превышают 10 миллиметров в год).

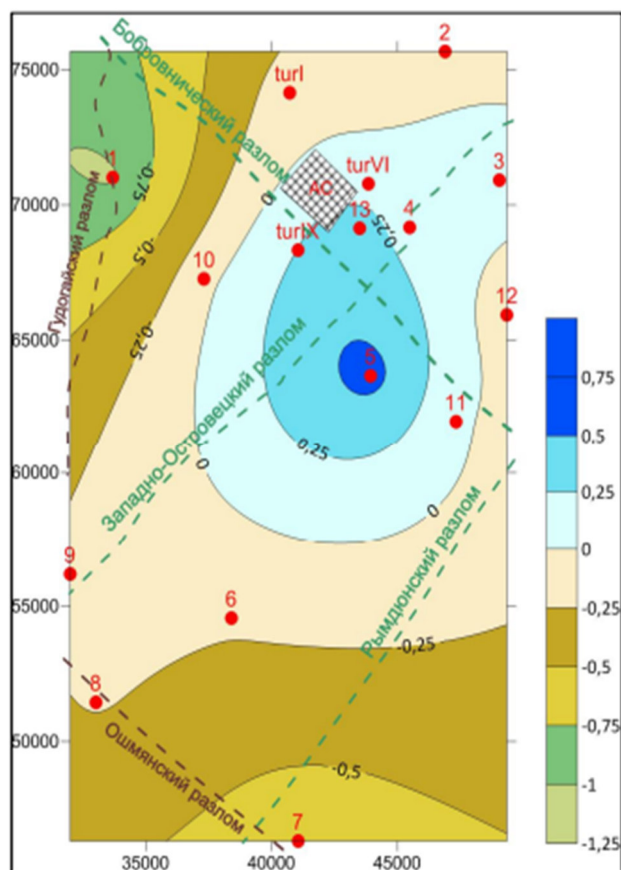
За 2021 год рассчитаны градиенты скоростей вертикальных движений на территории наблюдения, которые составили от 0,0 до $1,8 \times 10^{-7}$ 1/год. Общие значения градиента скорости вертикального смещения пунктов для всей территории геодинимического полигона за 2021 год составляют $2,6 \times 10^{-8}$ 1/год, а общие значения градиента скорости пунктов геодинимического полигона составили от $1,9 \times 10^{-8}$ до $4,9 \times 10^{-8}$ 1/год. Направление изменяется незначительно, что свидетельствует об отсутствии признаков геодинимических процессов за отчетный период (2021 год).

По данным наблюдений 2012 – 2021 гг. общие значения вертикальной скорости движения пунктов геодинимического полигона составили от (-0,83) до (+0,37) миллиметров в год, в районе промплощадки скорости движения составляют от 0,0 до (+0,2) миллиметра в год.

Средневесовые значения межцикловых смещений пунктов сети находятся в пределах от (+0,59) до (-0,97) миллиметра в год (рис. 8.24, 8.25).



а)



б)

Рисунок 8.24 – Распределение средневесовых значений
вертикальных движений пунктов и скоростей в период 2012 – 2021 гг.

а) вертикальные движения
пунктов

б) среднегодовые скорости
движений

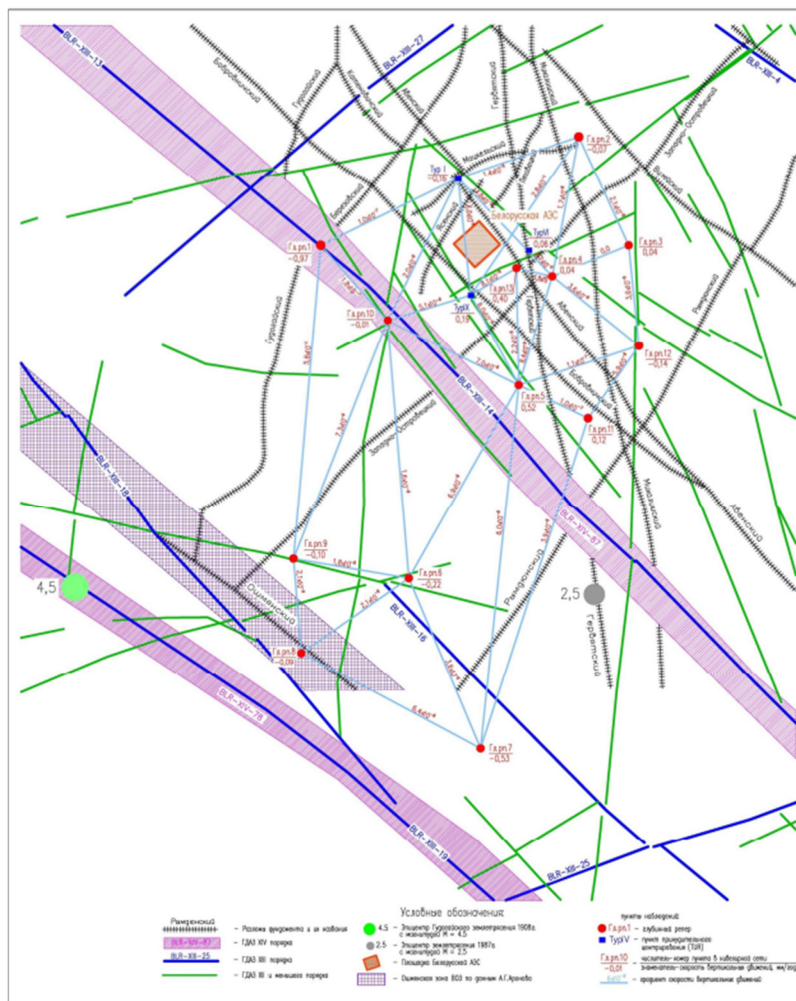


Рисунок 8.25 – Градиенты скоростей вертикальных движений на геодинамическом полигоне Белорусской АЭС в период 2012 – 2021 гг.

По результатам полученных данных следует сделать вывод о том, что направления, расстояния и критерии устойчивости пунктов геодинимического мониторинга стабильны, значения частных ускорений не выходят за пределы критериев и свидетельствует об отсутствии признаков геодинимических процессов в районе размещения Белорусской АЭС.

6.8. Мониторинг загрязнения приземного слоя атмосферы, загрязнения наземных и водных экосистем, загрязненности водных объектов, состояния водных биологических ресурсов

В 2021 году выполнен годовой комплекс работ по отбору проб атмосферного воздуха, почв, воды и донных отложений, лабораторному определению загрязняющих веществ в пробах; выполнена оценка состояния и (или) степени загрязнения атмосферного воздуха, наземных и водных экосистем; получены результаты мониторинга растительного, животного мира и ихтиофауны в зоне наблюдения Белорусской АЭС.

6.9. Радиационный мониторинг

В 2021 году радиационный мониторинг в СЗЗ и ЗН Белорусской АЭС проводился в соответствии с Программой радиационного мониторинга окружающей среды в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения Белорусской АЭС и Регламентом радиационного контроля Белорусской АЭС.

К основным задачам радиационного мониторинга относятся:

- непрерывные систематические наблюдения за уровнем радиоактивного загрязнения объектов окружающей среды в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения;
- получение необходимой, достаточной и достоверной информации о радиационной обстановке в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения Белорусской АЭС;
- оценка текущего состояния объектов радиационного мониторинга окружающей среды в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения Белорусской АЭС и анализ динамики его изменения;
- оценка доз внешнего облучения населения, проживающего на территории зоны наблюдения;
- прогнозирование изменения радиационной обстановки в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения.

Мощность дозы гамма-излучения на местности

Результаты радиационного мониторинга, полученные в 2021 году, показали, что уровни мощности дозы излучения в пунктах наблюдений и на постах автоматизированной системы контроля радиационной обстановки, расположенных вблизи площадки строительства Белорусской АЭС, находились в пределах 0,05 – 0,12 мкЗв/ч, что соответствует фоновым значениям этого параметра.

Аэрозоли в приземном слое атмосферы (рис. 8.26)

Значения суммарной бета-активности в единичных пробах радиоактивных аэрозолей приземного слоя атмосферы в 2021 году находились в пределах $(3,0-33,8) \times 10^{-5}$ Бк/м³, что соответствует фоновым значениям, установленным в ходе экспедиционных обследований 2008-2019 гг. Уровни содержания ¹³⁷Cs в объединенных пробах радиоактивных аэрозолей, отобранных в 2021 году, соответствовали ранее установленным фоновым значениям и находились в диапазоне $(0,02-0,25) \times 10^{-5}$ Бк/м³.

В 2021 году содержание ³H в приземном атмосферном воздухе не превышало значений минимальной детектируемой активности (МДА) ($<0,29 - <0,61$ Бк/м³), объемная активность ¹⁴C находилась в диапазоне 0,045 – 0,164 Бк/м³, что соответствует значениям естественного радиационного фона.

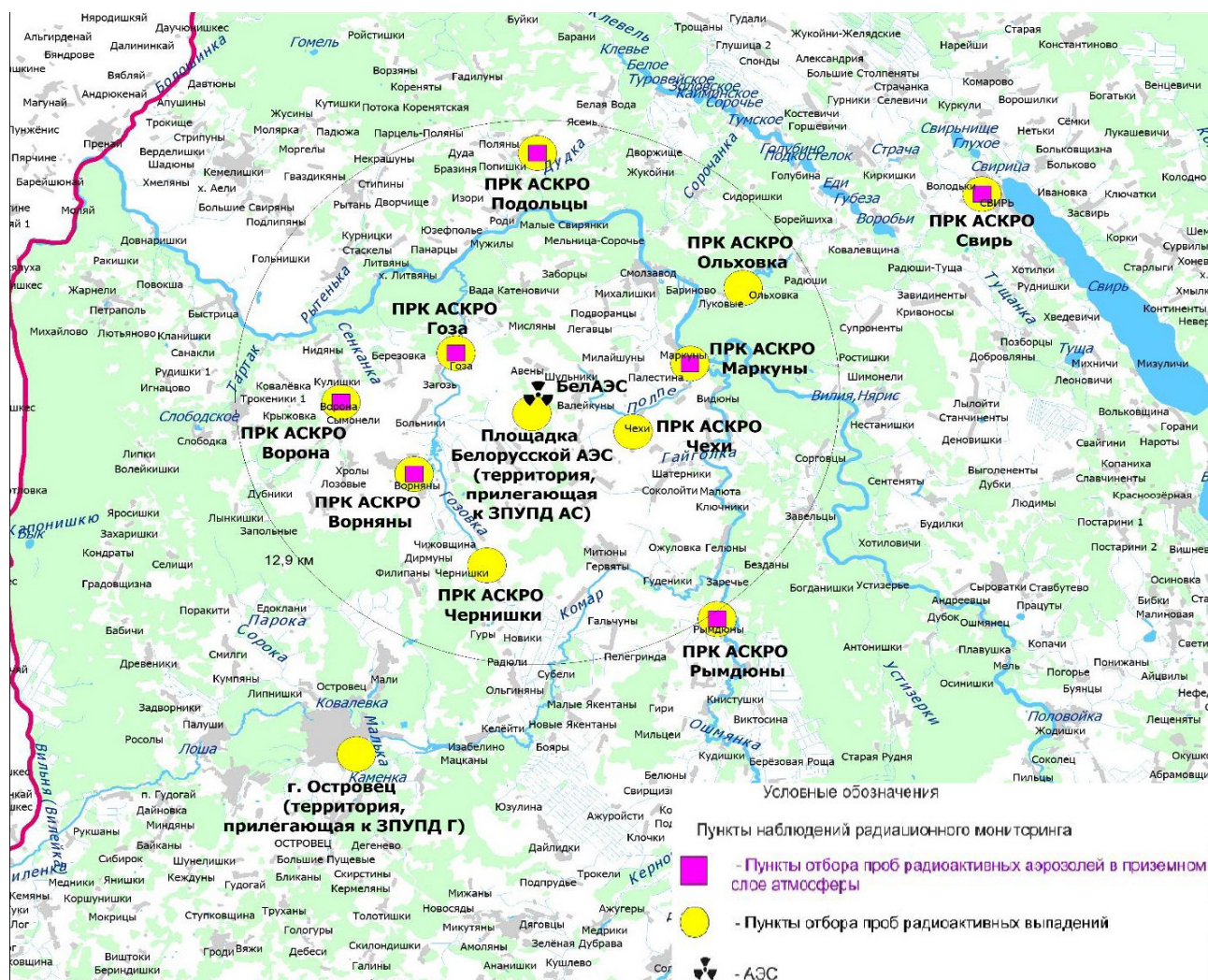


Рисунок 8.26 – Схема размещения пунктов наблюдений за радиоактивными аэрозолями приземного слоя атмосферы в зоне наблюдения Белорусской АЭС

Радиоактивные выпадения из атмосферы

Значения суммарной бета-активности в пробах атмосферных выпадений в 2021 году соответствовали средним многолетним установившимся значениям для данного региона и находились в пределах от 0,021 до 0,620 Бк/м²·сут.

Содержание ¹³⁷Cs в месячных пробах выпадений в 2021 году было ниже МДА (<0,014 – <0,036 Бк/м²·сут), что соответствует установленным ранее фоновым значениям данного параметра.

Поверхностные водоемы (рис. 8.27)

Значения суммарной бета-активности в пробах поверхностных вод в 2021 году соответствовали фоновым значениям, установленным в ходе

экспедиционных обследований 2008-2019 гг. для данного региона, и находились в пределах $0,05 - 0,22$ Бк/дм³.

Уровни содержания ^{137}Cs , ^{90}Sr и ^3H в 2021 году в пробах поверхностных вод находились в пределах ранее установленных значений и не превышали значений $0,009$ Бк/дм³ для ^{137}Cs и ^{90}Sr , а также $4,0$ Бк/дм³ – для ^3H .



Рисунок 8.27– Схема размещения пунктов наблюдений за радиоактивным загрязнением поверхностных вод

Подземные и питьевые воды

По результатам проведенных исследований в 2021 году было установлено, что уровни содержания ^{90}Sr во всех пробах подземных вод из наблюдательных скважин, расположенных на площадке Белорусской АЭС, не превышали значений МДА. Уровни содержания данного радионуклида в пробах, отобранных из колодцев в населенных пунктах ЗН, также в большинстве случаев не превышали МДА. Значения объемной активности ^{90}Sr , превышающие уровни МДА, были зафиксированы только на двух пунктах наблюдения в н.п.Малые Свирянки ($0,011$ Бк/дм³) и н.п.Нидяны ($0,019$ Бк/дм³) в августе 2021 г.

Содержание ^{137}Cs в большинстве отобранных проб также были ниже МДА. Содержание ^3H в колодцах и наблюдательных скважинах не превышали значений $4,9$ Бк/дм³ и $6,34$ Бк/дм³ соответственно.

Таким образом, содержание ^{137}Cs , ^{90}Sr и ^3H во всех пробах подземных вод из колодцев и скважин были значительно ниже референтных уровней

содержания радионуклидов в питьевой воде, установленных Гигиеническим нормативом «Критерии оценки радиационного воздействия», утвержденным постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 28.12.2012 № 213.

Объекты гидросети (донные отложения, водная и прибрежно-водная растительность, ихтиофауна)

Результаты измерения содержания ^{137}Cs в пробах донных отложений, отобранных в 2021 году, показывают, что во всех пунктах наблюдений уровни радиоактивного загрязнения этим радионуклидом соответствуют ранее установленным фоновым значениям и не превышают 1,3 Бк/кг. Уровни содержания ^{90}Sr в пробах донных отложений не превышали МДА.

Результаты измерения содержания радионуклидов в компонентах водных и прибрежно-водных биогеоценозов зоны наблюдения Белорусской АЭС в 2021 году показывают, что во всех пунктах наблюдений уровни радиоактивного загрязнения техногенными радионуклидами практически соответствуют фоновым значениям, установленным в 2016-2019 гг. Максимальные значения содержания ^{137}Cs составляли 7,9 Бк/кг, ^{90}Sr – 4,0 Бк/кг.

Содержание ^{137}Cs в мышечной ткани дикоживущих рыб на контрольных пунктах р.Вилия за годы наблюдений 2017-2021 гг. характеризуется низким уровнем и только в единичных пробах выше МДА. Максимальные фоновые значения содержания ^{137}Cs , ^{90}Sr в филе дикоживущих рыб составляют 3,8 Бк/кг и 0,53 Бк/кг соответственно. Более высокое содержание ^{90}Sr в пробах костной ткани дикоживущих рыб характерно для плотвы.

Почвы (рис. 8.28)

Результаты лабораторных испытаний проб почвы, отобранных в 2021 году послойно на глубину 10 см, показали, что содержание ^{137}Cs и ^{90}Sr находится на уровне глобальных выпадений и не превышало фоновых значений, установленных ранее. Средние значения содержания техногенных радионуклидов в почве всех пунктов наблюдений отличаются незначительно и колеблются в интервалах 2,54 – 3,93 Бк/кг для ^{137}Cs , и в интервале 1,98 – 4,12 Бк/кг для ^{90}Sr . Содержание естественных радионуклидов в пробах почвы характерно для дерново-подзолистых почв.

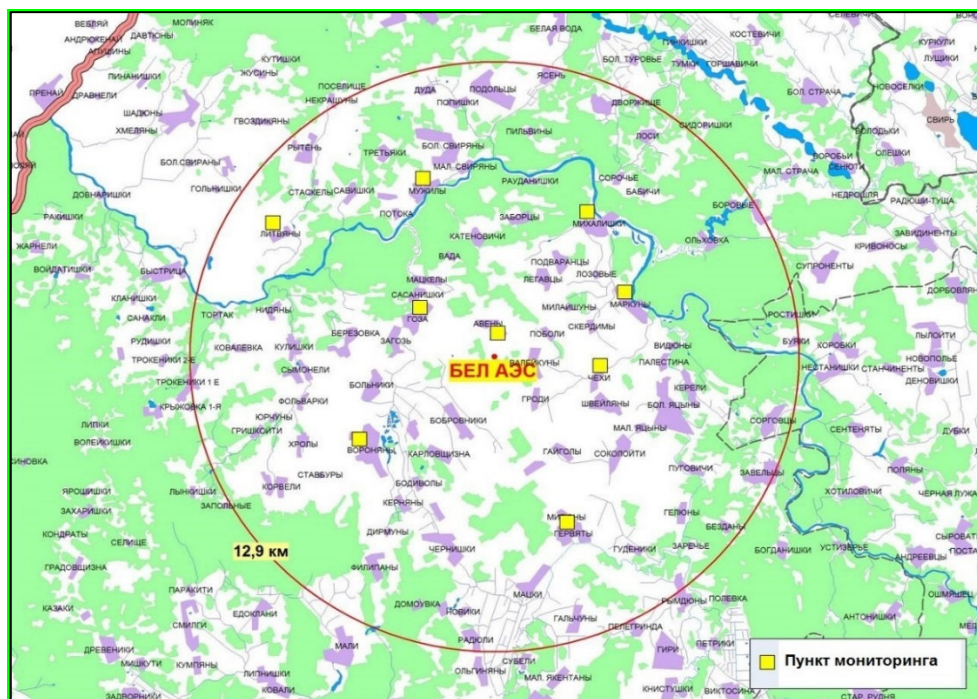


Рисунок 8.28 – Схема размещения пунктов наблюдений за радиоактивным загрязнением почв в зоне наблюдения Белорусской АЭС

Лесная и лугово-болотная растительность

В 2021 году наибольшие уровни содержания ^{137}Cs в пробах растительности лесного биогеоценоза характерны для лесной подстилки и доминантных видов травяно-кустарничкового яруса, максимальное содержание этого радионуклида зафиксировано в пробе доминантных видов травяно-кустарничкового яруса, отобранной в пункте наблюдения 8 и составило 84,0 Бк/кг. Наибольшие уровни содержания ^{90}Sr характерны для лесной подстилки различных горизонтов, максимальное значение зафиксировано в объединенной пробе, составленной из 8-ми проб лесной подстилки A0L, отобранных на всех пунктах наблюдения. Удельная активность ^{90}Sr в пробах мха и лишайников находилась в интервале 3,0 – 8,0 Бк/кг, в остальных пробах не превышала 4 Бк/кг.

Наибольший уровень содержания ^{137}Cs в пробах растительности лугового биогеоценоза в 2021 году зафиксирован в пробах лекарственных растений, отобранных в пункте наблюдения 10, и составил 21,0 Бк/кг. Удельная активность ^{90}Sr находилась в интервале 2,0 – 5,0 Бк/кг.

Результаты сравнительного анализа данных за весь период наблюдений показывают, что во всех пунктах наблюдений за компонентами лесных и лугово-болотных фитоценозов зоны наблюдения Белорусской АЭС уровни радиоактивного загрязнения ^{137}Cs и ^{90}Sr в 2021 году соответствуют ранее установленным фоновым значениям.

Сельскохозяйственная продукция

Результаты мониторинга содержания радионуклидов в компонентах агроэкосистем и продукции сельскохозяйственного производства на контрольных участках за 2021 год показали, что плотность загрязнения почв ^{137}Cs на участках варьирует незначительно от 0,77 до 1,36 кБк/м² (0,02-0,04 Ки/км²), ^{90}Sr – от 0,2 до 0,8 кБк/м² (0,01-0,02 Ки/км²), что свидетельствует об отсутствии техногенного загрязнения радионуклидами.

Оценка данных контролируемых параметров на сети контрольных участков за 2021 год и сравнение их с предыдущим периодом показали, что существенных изменений не произошло, значения контролируемых параметров в объектах наблюдения находятся в пределах погрешности применяемых методик и измерительного оборудования.

Результаты мониторинга содержания радионуклидов в компонентах агроэкосистем и продукции сельскохозяйственного производства на контрольных животноводческих пунктах наблюдений за 2021 год показали, что удельная активность ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{131}I в пробах молока, мяса (говядина) и воды находилась на уровне МДА.

Содержание ^{90}Sr в молоке варьировала от 0,10 до 0,13 Бк/кг, в говядине – не превышало значения МДА <0,16 Бк/кг, в пробах воды, используемой для водопоя животных – от <0,006 до 0,019 Бк/кг.

Удельная активность ^{137}Cs в пробах кормов находилась в диапазоне от < 2,0 Бк/кг в зелёной массе трав в 6-ти контрольных животноводческих пунктах (ферма по выращиванию и откорму КРС Загозь, МТК Маркуны, МТК Гоза, МТФ Трокеники, МТФ Малюта, МТФ Супроненты), в кормосмеси в 2-х контрольных животноводческих пунктах (МТК Березовка), (МТФ Ворняны), в сенаже (МТК Березовка), в силосе кукурузном и сене тимopheевки (комплекс по откорму и выращиванию КРС Гервяты), до < 3,3 Бк/кг в сенаже злаковом (МТК Березовка, МТФ Ворняны, МТФ Трокеники), в силосе кукурузном 3-х контрольных животноводческих пунктов (МТФ Малюта, МТФ Супроненты, МТК Маркуны).

Удельная активность ^{90}Sr в пробах кормов в разрезе всех 9-ти контрольных животноводческих пунктов находилась в диапазоне от 0,12±0,03 Бк/кг, (МТК Маркуны), 0,18±0,05 Бк/кг, (МТФ Супроненты), 0,19±0,05 Бк/кг, (МТФ Малюта) в силосе кукурузном, до 1,28±0,31 Бк/кг (МТК Гоза), 1,48±0,37 Бк/кг (ферма по выращиванию и откорму КРС Загозь в сене ежи сборной).

Содержание ^{137}Cs в мышечной ткани промысловых рыб (каarp, щука) из оз. Ворнянское находилось на уровне ниже МДА, в пробах мышечной ткани окуня – 2,1 Бк/кг. Удельная активность ^{90}Sr в мышечной ткани карпа

составляло 0,30 Бк/кг, что существенно меньше допустимого уровня ТР ТС 021/2011 (100 Бк/кг), в мышечной ткани щуки – <0,10 Бк/кг. Колебания уровней накопления ^{90}Sr в филе промысловой рыбы могут происходить за счёт изменения режима кормления рыбы комбикормами.

Содержание ^{90}Sr в пробах костной ткани промысловых рыб из оз.Ворнянское (почти на порядок) превышает содержание данного радионуклида в пробах мышечной ткани. Промысловая рыба карп характеризуется самым большим уровнем содержания ^{90}Sr в костной ткани – 0,93 Бк/кг.

Годовой амбиентный эквивалент дозы на местности (эквивалент дозы, характеризующий радиационную обстановку)

В 2021 году квартальные значения амбиентного эквивалента дозы (АЭД) излучения на всех пунктах наблюдений варьировали в интервале 0,31–0,19 мЗв. Годовые значения АЭД колебались в пределах 0,53–0,70 мЗв, что соответствует значениям «нулевого» радиационного фона, полученным на этапе сооружения Белорусской АЭС.

Таким образом, результаты радиационного мониторинга в зоне наблюдения Белорусской АЭС за 2021 год, свидетельствуют о том, что радиационная обстановка в районе размещения Белорусской АЭС остается стабильной, уровни загрязнения техногенными радионуклидами компонентов природной среды, агроэкосистем и сельскохозяйственной продукции на территории зоны наблюдения Белорусской АЭС в основном соответствуют уровням глобальных выпадений этих радионуклидов вследствие испытаний ядерного оружия в 60-х годах прошлого века, наблюдавшихся до аварии на Чернобыльской АЭС.

Белорусская АЭС в период сооружения и ввода в эксплуатацию не оказывает влияния на радиационную обстановку в регионе, проблемные экологические ситуации, обусловленные радиационным фактором, не выявлены.

ГЛАВА 9

Радиационно-экологический мониторинг в пунктах наблюдений Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь, расположенных за зоной наблюдения Белорусской АЭС

1. Радиационный мониторинг

Результаты радиационного мониторинга, проводимого на пунктах наблюдений Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь, расположенных в районе размещения

Белорусской АЭС за зоной наблюдения, показывают, что уровни радиоактивного загрязнения объектов окружающей среды соответствуют уровням глобальных выпадений, обусловленных испытаниями ядерного оружия в середине прошлого века и техногенными радиационными авариями, с учетом естественного распада радионуклидов.

В районе размещения Белорусской АЭС функционируют 3 пункта наблюдений радиационного мониторинга атмосферного воздуха (Лынтупы, Нарочь и Ошмяны).

Параметры наблюдения и периодичность: мощность дозы гамма-излучения (1 раз в день), в выпадениях и аэрозолях приземного слоя атмосферы – суммарная бета-активность (1 раз в день), активность гамма-излучающих радионуклидов (1 раз в месяц), активность ^{90}Sr (1 раз в квартал).

На рисунках 9.1 и 9.2 показаны среднемесячные значения суммарной бета-активности в пробах естественных выпадений из атмосферы и аэрозолей на пунктах наблюдений в районе размещения Белорусской АЭС за 2021 год.

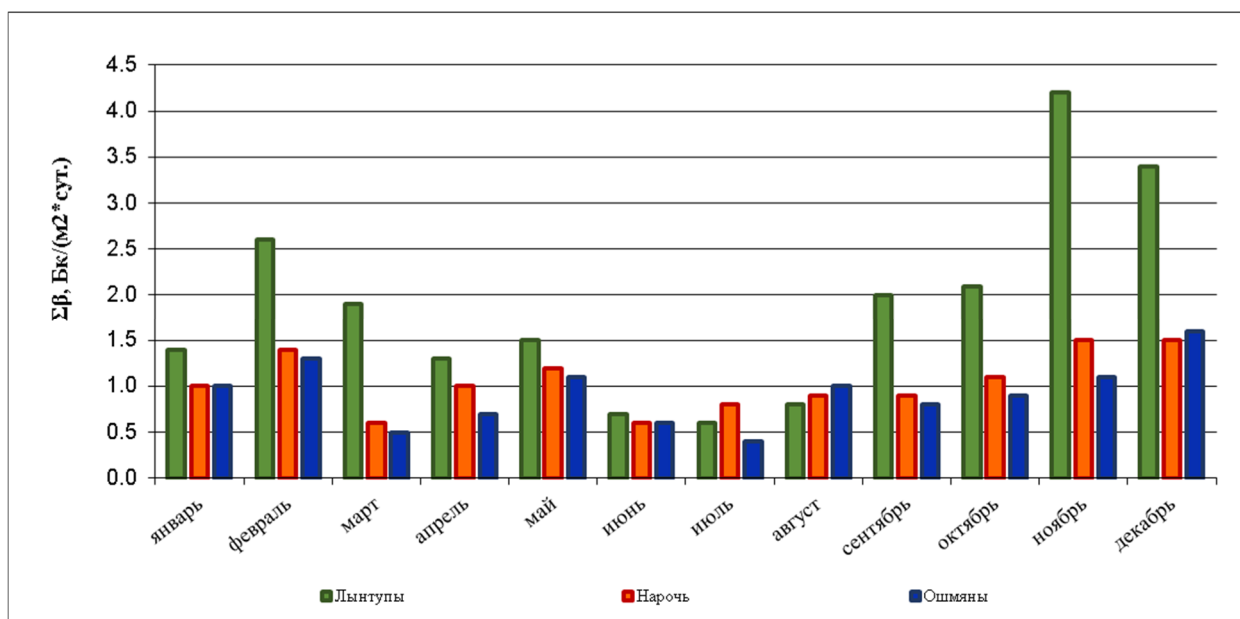


Рисунок 9.1 – Среднемесячные значения суммарной бета-активности в пробах радиоактивных выпадений из атмосферы на пунктах наблюдений в районе размещения Белорусской АЭС за 2021 год

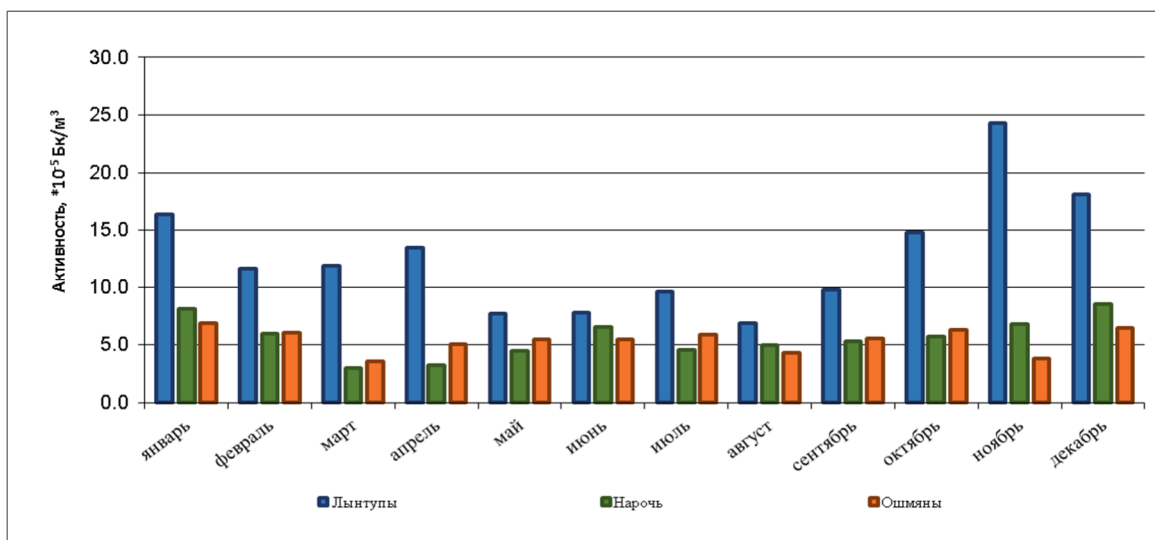


Рисунок 9.2 – Среднемесячные значения суммарной бета-активности в пробах аэрозолей на пунктах наблюдений в районе размещения Белорусской АЭС за 2021 год

В 2021 году средние значения суммарной бета-активности естественных выпадений и аэрозолей приземного слоя атмосферы на пунктах наблюдений соответствовали установившимся многолетним значениям и составляли 0,5 - 1,9 Бк/(м²·сут.) для выпадений из атмосферы, (6 - 9)·10⁻⁵ Бк/м³ - для аэрозолей.

Содержание гамма-излучающих радионуклидов в объединенных месячных пробах радиоактивных выпадений было ниже предела обнаружения (<0,001 Бк/(м²·сут.)), в месячных пробах аэрозолей – 10 - 11 мкБк/м³.

Проводятся наблюдения за содержанием естественных радионуклидов в атмосферном воздухе. В среднемесячных значениях проб аэрозолей определялась объемная активность ⁷Ве и ²¹⁰РЬ. Активности естественных радионуклидов в приземном слое атмосферы также соответствовали многолетним значениям. Содержание ⁷Ве в атмосферном воздухе на пунктах наблюдения в 2021 г. находилось в диапазоне от 720·10⁻⁶ Бк/м³ до 5721·10⁻⁶ Бк/м³, ²¹⁰РЬ – от 24,0·10⁻⁶ Бк/м³ до 944,0·10⁻⁶ Бк/м³. Наиболее высокие уровни активности ⁷Ве фиксировались в июне месяце. Пик объемной активности ²¹⁰РЬ на многих пунктах наблюдения в 2021 г. пришелся на январь и октябрь.

Радиационный мониторинг поверхностных вод в 2021 г. проводился на 3 пунктах наблюдений в районе размещения Белорусской АЭС: р. Вилия (д. Быстрица), на оз. Нарочь (к.п. Нарочь) и оз. Свирь (п. Свирь).

Параметры наблюдений – суммарная альфа-, бета-активность, активность ¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr; активность ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr в донных отложениях.

Периодичность наблюдений за радиоактивным загрязнением поверхностных вод в районе размещения Белорусской АЭС - 5 раз в год - р. Виля (д. Быстрица), 1 раз в квартал - оз. Нарочь (к.п. Нарочь) и оз. Свирь (п. Свирь). Донные отложения отбираются 1 раз в год на водных объектах.

Анализ данных по динамике уровней радиоактивного загрязнения поверхностной воды в контролируемых реках и озерах показал, что среднегодовые концентрации радионуклидов в 2021 г. находились ниже референтных уровней содержания радионуклидов в питьевой воде, установленных Гигиеническим нормативом «Критерии оценки радиационного воздействия», утвержденный постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 28 декабря 2012 г. № 213, которым установлены количественные и качественные значения показателей, не превышение которых обеспечивает радиационную безопасность.

Результаты радиационного мониторинга поверхностных вод в 2021 г. показывают, что объемная активность ^{137}Cs была в пределах от $<0,002$ Бк/л (меньше МДА) до 0,005 Бк/л, объемная активность ^{90}Sr не превышала 0,009 Бк/л.

Сеть пунктов наблюдений радиационного мониторинга почв, расположенных за зоной наблюдения Белорусской АЭС, включает 4 ландшафтно-геохимических полигона (далее – ЛГХП): ЛГХП Быстрица, ЛГХП Свирь, ЛГХП Гудогай и ЛГХП Кемелишки.

Параметры наблюдений – мощность дозы гамма-излучения, послойное с шагом 1 см распределение активности ^{137}Cs и ^{90}Sr в почве на глубине 10 см. Периодичность наблюдений – 1 раз в год. Результаты мониторинга представлены в таблицах 9.1 – 9.4.

Таблица 9.1 – Результаты определения удельной активности радионуклидов в пробах почвы, отобранных на ЛГХП Быстрица 26.05.2021

Слой почвы на глубине	Масса слоя почвы, кг	Удельная активность, Бк/кг	
		^{137}Cs	^{90}Sr
0-1	0.179	<1.0	0.3
1-2	0.228	<1.0	4.0
2-3	0.183	<1.0	5.5
3-4	0.212	<1.0	3.0
4-5	0.293	<1.0	1.8
5-6	0.242	1.2	5.0
6-7	0.268	<1.0	2.5
7-8	0.187	<1.0	2.7
8-9	0.253	<1.0	2.4
9-10	0.328	<1.0	4.5

Таблица 9.2 – Результаты определения удельной активности радионуклидов в пробах почвы, отобранных на ЛГХП Свирь 27.05.2021

Слой почвы на глубине	Масса слоя почвы, кг	Удельная активность, Бк/кг	
		¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
0-1	0.229	3.5	4.5
1-2	0.161	1.8	7.0
2-3	0.184	1.1	5.9
3-4	0.223	1.4	11.0
4-5	0.269	2.4	5.1
5-6	0.157	1.7	<1.0
6-7	0.222	1.0	1.9
7-8	0.197	1.4	<1.3
8-9	0.224	<1.0	<0.5
9-10	0.322	<1.0	2.5

Таблица 9.3 – Результаты определения удельной активности радионуклидов в пробах почвы, отобранных на ЛГХП Гудогай 28.05.2021

Слой почвы на глубине	Масса слоя почвы, кг	Удельная активность, Бк/кг	
		¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
0-1	0.251	<1.0	3.9
1-2	0.288	<1.0	<1.7
2-3	0.226	<1.0	1.9
3-4	0.220	1.5	2.4
4-5	0.304	<1.0	<1.6
5-6	0.281	<1.0	4.7
6-7	0.233	<1.0	<0.3
7-8	0.244	<1.0	2.4
8-9	0.262	<1.0	<0.7
9-10	0.270	<1.0	3.9

Таблица 9.4 – Результаты определения удельной активности радионуклидов в пробах почвы, отобранных на ЛГХПП Кемелишки 27.05.2021

Слой почвы на глубине	Масса слоя почвы, кг	Удельная активность, Бк/кг	
		¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
0-1	0.239	3.1	2.7
1-2	0.314	2.7	4.0
2-3	0.216	3.2	<0.8
3-4	0.294	3.3	2.4
4-5	0.360	2.8	<1.3
5-6	0.275	3.8	<1.7
6-7	0.225	4.4	2.6
7-8	0.268	3.7	2.6
8-9	0.225	3.6	<1.6
9-10	0.326	3.2	2.1

Государственное предприятие «Белорусская АЭС»	стр. 63 из 69	Отчет по результатам радиационно- экологического мониторинга в зоне наблюдения Белорусской атомной электростанции
--	---------------	---

Анализ данных таблиц 9.1 – 9.4 свидетельствует о том, что уровни радиоактивного загрязнения почвы на пунктах наблюдения, как и во всем районе расположения Белорусской АЭС, соответствуют уровням радиоактивного загрязнения, наблюдавшимся до аварии на Чернобыльской АЭС.

Объемная активность ^{137}Cs и ^{90}Sr в поверхностных водах рек была значительно ниже референтных уровней (10 Бк/л).

В 2021 г. радиационная обстановка на территории республики оставалась стабильной, по результатам радиационного мониторинга атмосферного воздуха не выявлено ни одного случая превышения уровней мощности дозы над установившимися многолетними значениями, уровни суммарной бета-активности и содержания ^{137}Cs , ^{90}Sr в пробах атмосферного воздуха соответствовали установившимся многолетним значениям.

Данные радиационного мониторинга атмосферного воздуха, подтвержденные данными автоматизированных систем контроля радиационной обстановки в районе размещения Белорусской АЭС, свидетельствуют о том, что запуск первого блока Белорусской АЭС не оказал негативного влияния на радиационную обстановку окружающей среды.

2. Экологический мониторинг

Наблюдения за состоянием поверхностных вод проводятся в соответствии с приказом Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 19 июля 2019 г. № 180-ОД «О проведении мониторинга поверхностных и подземных вод».

В воде р. Вилия в пункте наблюдений государственной сети наблюдений за состоянием поверхностных вод в 0,3 км северо-восточнее от н.п. Быстрица (10,0 км от гр. с Литовской Республикой) проводятся наблюдения за состоянием поверхностных вод по следующим гидрохимическим показателям:

показатели физических свойств и газового состава воды (температура, взвешенные вещества, водородный показатель (рН), растворенный кислород, удельная электрическая проводимость), БПК₅, ХПК_{Cr}, азотсодержащие (аммоний-ион, нитрат-ион, нитрит-ион, азот по Кьельдалю) и фосфорсодержащие (фосфат-ион (включая гидро- и дигидроформы), фосфор общий) вещества, содержание металлов (железо общее, марганец, медь, цинк, никель, хром, свинец, кадмий), нефть и нефтепродукты в растворенном и эмульгированном состоянии, СПАВ анионоактивные (в том числе алкилоксиэтилированные сульфаты, алкилсульфонаты, олефинсульфонаты, алкилбензосульфаты,

Государственное предприятие «Белорусская АЭС»	стр. 64 из 69	Отчет по результатам радиационно- экологического мониторинга в зоне наблюдения Белорусской атомной электростанции
--	---------------	---

алкилсульфаты, натриевые и калиевые соли жирных кислот) – 12 раз в год ежегодно;

минеральный состав (магний, кальций, гидрокарбонат-ион, хлорид-ион, сульфат-ион, минерализация воды) – 7 раз в год ежегодно;

ртуть, мышьяк – 1 раз в год ежегодно;

ДДТ и продукты его распада, альдрин, дильдрин, эндрин, гептахлор, гептахлорэпоксид, гексахлорбензол, альфа-гексахлорциклогексан, бета-гексахлорциклогексан, гамма-гексахлорциклогексан (линдан), эндосульфат, ПХД 28, ПХД 52, ПХД 101, ПХД 118, ПХД 138, ПХД 153, ПХД 180 – 1 раз в год каждые 5 лет.

В 2021 г. в воде р. Виля в 0,3 км северо-восточнее от н.п. Быстрица зафиксированы превышения норматива качества воды по органическим веществам, определяемым по ХПК_{Cr}, до 39,9 мгО₂/дм³ (1,6 ПДК) в мае, фосфат-иону (0,069 мгР/дм³, 1,05 ПДК) в феврале.

В 2021 г. температура воды поверхностного водного объекта изменялась от 0,1 °С до 24,8 °С, что выше показателей, лимитирующих жизнь в водной среде

Содержание растворенного кислорода в воде р. Виля, используемого для размножения, нагула, зимовки, миграции видов рыб отряда лососеобразных, на протяжении 2021 г. сохранялось благоприятным для устойчивого функционирования водных экосистем и изменялось от 9,2 мгО₂/дм³ до 11,9 мгО₂/дм³.

Исходя из значений водородного показателя (рН=7,48-8,4), реакция воды в р. Виля характеризуется как нейтральная и слабощелочная (по классификации А.М.Никанорова).

Среднее значение удельной электрической проводимости составило 469,8 мкСм/см, максимальное – 826 мкСм/см в январе.

В 2021 г. в воде р. Виля максимальная концентрация железа общего составила 0,431 мг/дм³ (2,2 ПДК) в декабре, марганца – до 0,182 мг/дм³ (6,1 ПДК) в декабре, меди – до 0,015 мг/дм³ (3,5 ПДК) в мае. Превышений норматива качества воды по цинку в 2021 г. не зафиксировано (таблица 9.5).

Таблица 9.5 – Результаты наблюдений в воде р. Виля в 0,3 км северо-восточнее от н.п. Быстрица за 2021 г.

Параметр	ПДК для р. Виля	Среднее	Максимальное	Минимальное
Температура (град.С.)		10,1	24,8	0,1
Взвешенные вещества (мг/дм ³)	не более 25 мг/дм ³	8,3	9,15	7,2
Водородный показатель (ph)	не должен выходить за пределы 6,5-8,5	8,1	8,4	7,48
Растворенный кислород (мгО ₂ /дм ³)	В подледный период должен быть не менее 6 мгО ₂ /дм ³ , открытый – 8 мгО ₂ /дм ³	10,5	11,9	9,2
Магний (мг/дм ³)	40 мг/дм ³	24,6	38	15
Хлорид-ион (мг/дм ³)	300 мг/дм ³	16,5	19,9	14,1
Сульфат-ион (мг/дм ³)	100 мг/дм ³	23,6	26,5	19,6
Гидрокарбонат-ион (мг/дм ³)		184,9	210	166
Кальций (мг/дм ³)	180 мг/дм ³	54,9	72	38
Минерализация воды (мг/дм ³)	не более 1000 мг/дм ³	264,6	304,5	235
ХПК _{Cr} (мгО ₂ /дм ³)	25 мгО ₂ /дм ³	28,6	39,9	16,9
БПК ₅ (мгО ₂ /дм ³)	3 мгО ₂ /дм ³	2,4	3	1,5
Аммоний-ион (мгN/дм ³)	0,39 мгN/дм ³	0,095	0,196	0,023
Нитрит-ион (мгN/дм ³)	0,024 мгN/дм ³	0,015	0,023	0,011
Нитрат-ион (мгN/дм ³)	9,03 мгN/дм ³	1,2	2,4	0,47
Фосфат-ион (мгP/дм ³)	0,066 мгP/дм ³	0,041	0,069	0,008
Удельная электрическая проводимость (мкСм/см)		469,8	826	381
Фосфор общий (мг/дм ³)	0,2 мг/дм ³	0,07	0,11	0,018
Азот общий по Кьельдалю (мг/дм ³)	5 мг/дм ³	1,46	1,83	1,12
Железо общее (мг/дм ³)	0,195 мг/дм ³	0,222	0,431	0,182
Медь (мг/дм ³)	0,0043 мг/дм ³	0,002	0,015	<0,001
Цинк (мг/дм ³)	0,030 мг/дм ³	0,01	0,028	0,003
Никель (мкг/дм ³)	34 мкг/дм ³	<5	<5	<3
Хром (мг/дм ³)	0,005 мг/дм ³	<0,002	<0,002	<0,001
Свинец (мкг/дм ³)	14 мкг/дм ³	<5	<5	<0,01
Кадмий (мг/дм ³)	0,005 мг/дм ³	<0,0005	<0,0005	<0,0001
Марганец (мг/дм ³)	0,030 мг/дм ³	0,069	0,182	0,032
Нефтепродукты (мг/дм ³)	0,05 мг/дм ³	0,020	0,048	0,009
СПАВ анионоактивные (мг/дм ³)	0,1 мг/дм ³	<0,025	<0,025	<0,025
Ртуть (мкг/дм ³)	0,07 мкг/дм ³	<0,02	<0,02	<0,02
Мышьяк (мг/дм ³)	0,05 мг/дм ³	<0,001	<0,001	<0,001

ГЛАВА 10

Информационно-просветительская деятельность в области радиационно-экологического мониторинга

С 2009 года в структуре Белорусской АЭС работает Информационный центр АЭС в г. Островец. Центр предназначен для информирования населения по вопросам атомной энергетики и сооружения Белорусской АЭС.

На базе Информационного центра специалистами отдела информации и общественных связей и другими сотрудниками Белорусской АЭС проводятся лекции о развитии мировой ядерной отрасли, о выбранном проекте, о современных и надежных технологиях, используемых при строительстве Белорусской АЭС, предоставлены в свободном доступе материалы ОВОС Белорусской АЭС.

Работа Информационного центра (проведение мероприятий с посетителями, организация экскурсий на строительную площадку Белорусской АЭС) осуществляется исключительно на безвозмездной основе.

В ноябре 2020 г. создана экспозиция Информационного центра в демонстрационном корпусе учебно-тренировочного центра Белорусской АЭС.

В 2021 году Информационный центр АЭС посетило 2584 человек, с момента открытия – более 24 тыс. человек (рис. 10.1), в их числе, слушатели Академии управления при Президенте Республики Беларусь, курсанты Академии МВД и Университета гражданской обороны, Премьер-министр Республики Беларусь, учащиеся различных школ и гимназий, преподаватели и студенты Полоцкого государственного университета, представители Турецкого Красного Полумесяца. Для посетителей проведены обучающие семинары на тему радиационно-экологического мониторинга. Также специалисты отдела информации и общественных связей проводят выездные лекции на тему экологической безопасности в учреждениях образования и на предприятиях.

Ежегодно издаются информационные буклеты и брошюры на русском и английском языках общим тиражом более 3 тыс. экземпляров.



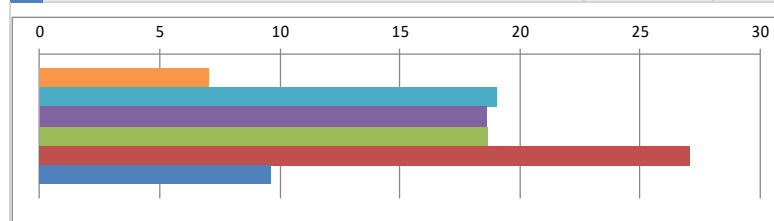
Рисунок 10.1 – Информационный центр АЭС

С 2015 года в Минске осуществляет деятельность Информационный центр по атомной энергии (далее – ИЦАЭ), который оснащен современным мультимедийным кинотеатром, просветительскими макетами «Универсальный радиометр», «Ключевые системы безопасности АЭС», «Принцип действия АЭС на примере бытовых приборов», интерактивным макетом Белорусской АЭС (сделанным по методу дополненной реальности), а также сенсорным киоском со специальными программами (рис. 10.2). ИЦАЭ организует просветительские и профориентационные мероприятия, выставки творческих работ, научно-технические конференции и др. (рис. 10.3).




Рисунок 10.2 – Информационный центр по атомной энергии

Общее количество посетителей мероприятий		27648
	человек	%
Дошкольники	1950	7
Школьники (1-6 класс)	5254	19
Старшая школа (7-11 класс)	5149	19
Студенты	5153	19
Взрослые	7486	27
Педагоги	2656	10



Общее количество мероприятий:	34
из них:	
<div></div> Средние форматы	5
<div></div> Еженедельные форматы	13
<div></div> Другое (выездное, городское, отраслевое, большее...)	16



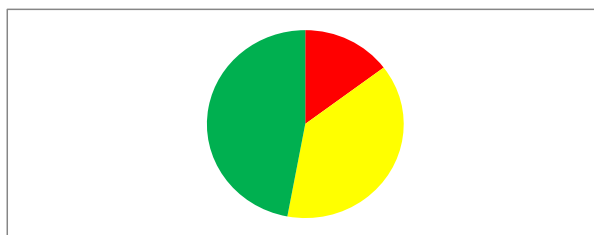


Рисунок 10.3 – Работа ИЦАЕ в 2021 году

Информация о ходе сооружения Белорусской АЭС, последних новостях из мира ядерной энергетики размещается на белорусском, русском и английском языках на официальном сайте предприятия <http://belaes.by>, а также в популярных социальных сетях: Facebook, ВКонтакте, Одноклассники. Ежедневно на официальном сайте обновляется информация о радиационной обстановке в районе Белорусской АЭС, поступающая от 10 пунктов автоматической системы радиационного контроля – АСКРО, размещённых вокруг Белорусской АЭС.

Государственное предприятие «Белорусская АЭС»	стр. 69 из 69	Отчет по результатам радиационно- экологического мониторинга в зоне наблюдения Белорусской атомной электростанции
--	---------------	---

Вопросы развития ядерной энергетики в Республике Беларусь, хода строительства Белорусской АЭС, подготовки кадров для отрасли освещаются на страницах и сайтах ведущих республиканских средств массовой информации. Информационные материалы и видеосюжеты, подготовленные при участии сотрудников предприятия, размещаются на страницах газет и журналов, в информационных и информационно-аналитических телепередачах на каналах Беларусь-1, Беларусь-3, ОНТ, СТБ.

С 2018 года реализуется совместный ежемесячный информационный проект Министерства энергетики Республики Беларусь, Белорусской АЭС и газеты «Рэспубліка» «Энергия будущего», в котором отражаются важнейшие вопросы сооружения атомной электростанции в Республике Беларусь.