

ОТЧЕТ
*по результатам радиационно-
экологического мониторинга в зоне
наблюдения Белорусской атомной
электростанции*



2020 год

СОДЕРЖАНИЕ

Введение		3
Глава 1	Общая характеристика Белорусской АЭС	3
Глава 2	Политика в области интегрированной системы управления и политика обеспечения радиационной безопасности Белорусской АЭС	6
Глава 3	Основная деятельность Белорусской АЭС	8
Глава 4	Основные документы, регулирующие природоохранную деятельность Белорусской АЭС и деятельность в области обеспечения функционирования радиационно-экологического мониторинга окружающей среды	12
Глава 5	Система экологического менеджмента и менеджмента качества	13
Глава 6	Система обеспечения технической компетентности и независимости лабораторного контроля согласно ГОСТ ISO/IEC17025-2019	15
Глава 7	Производственные экологические наблюдения	17
Глава 8	Воздействие на окружающую среду	19
Глава 9	Реализация политики в области интегрированной системы управления	49
Глава 10	Информационно-просветительская деятельность в области радиационно-экологического мониторинга	50

ВВЕДЕНИЕ

Отчет за 2020 год по результатам радиационно-экологического мониторинга в зоне наблюдения Белорусской АЭС разработан Государственным предприятием «Белорусская АЭС» (далее – Белорусская АЭС) 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

Государственное предприятие «Белорусская АЭС» расположена в Островецком районе Гродненской области Республики Беларусь, в 18 км к северо-востоку от города Островец (рис. 1.1) и представляет собой 2-х блочную АЭС с реакторной установкой В-491. Мощность энергоблока ВВЭР-1200 составляет 1194 МВт (рис. 1.2). Атомная электростанция предназначена для выработки электроэнергии с выдачей ее в объединенную энергосистему.



Рисунок 1.1 – Карта-схема размещения Белорусской АЭС

Месторасположение и ориентация площадки Белорусской АЭС определено ситуационными, инженерно-геологическими условиями, рельефом местности и условиями ветрового режима с учетом требований, предусмотренных нормативными документами по размещению Белорусской АЭС.

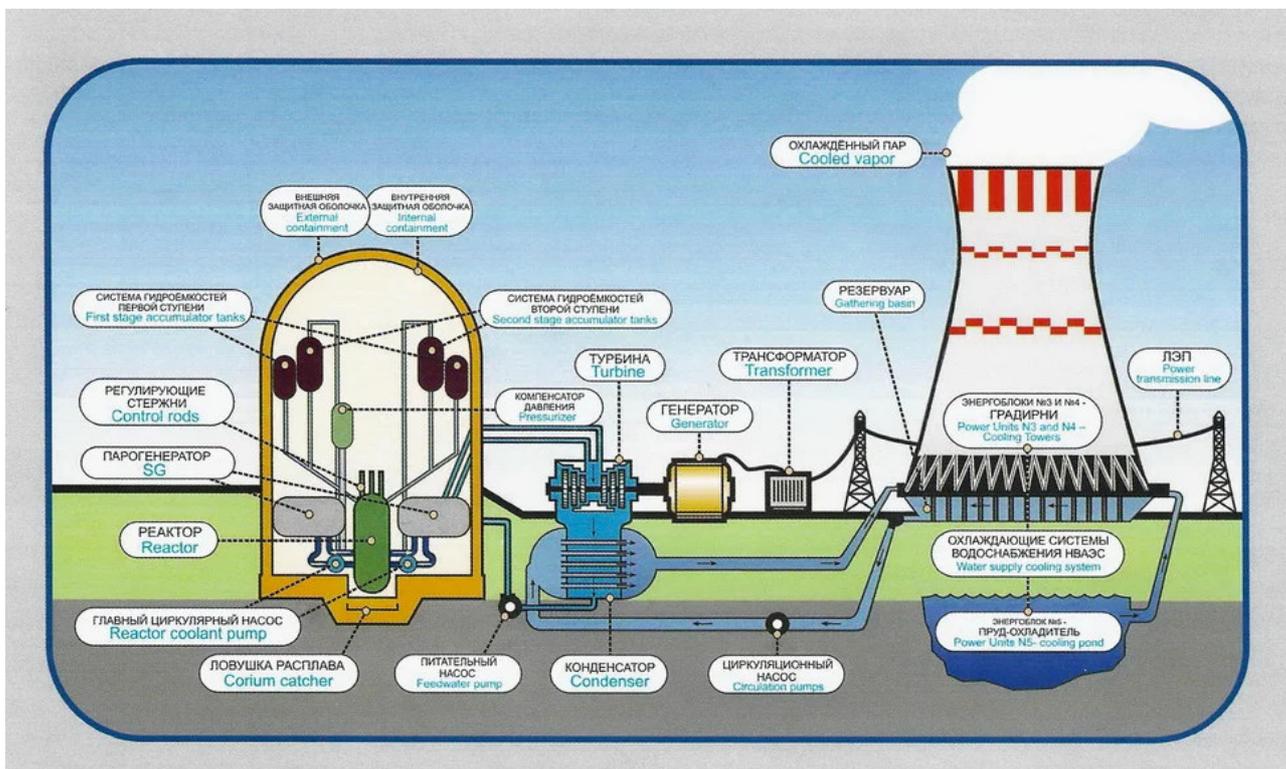


Рисунок 1.2 – Принципиальная схема энергоблока АЭС-2006

Ближайшими сопредельными государствами являются Литва – 20,4 км, Латвия – 106 км, Польша – 194 км, Российская Федерация – 200 км, Украина – 315 км.

Расстояние от площадки Белорусской АЭС до столицы Республики Беларусь г. Минска – 134 км. Расстояние до границы ближайшего государства – Литовская Республика 20,4 км, до столицы Литвы г. Вильнюса – 53,5 км.

Площадка Белорусской АЭС занимает территорию площадью около 1 км².

На основе расчетных работ были выпущены проекты санитарно-защитной зоны (далее – СЗЗ) и зоны наблюдения (далее – ЗН). На основании выполненных расчетов размеры СЗЗ ограничены размерами промплощадки, размеры ЗН ограничены окружностью радиусом 12,9 км (центр окружности находится на середине отрезка, соединяющего вентиляционные трубы энергоблоков 1 и 2).

Радиус зоны планирования обязательной эвакуации – 800 м, зоны планирования обязательных защитных мероприятий – 3 км. Радиус зоны предупредительных мер – 3 км, зоны планирования срочных защитных мер – 15 км.

На Белорусской АЭС принята обратная система техводоснабжения с градирнями и брызгальными бассейнами (рис. 1.3).

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 Свирянки. 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.



Рисунок 1.3 – Градирни на территории Белорусской АЭС

ГЛАВА 2

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

1. В 2020 году на предприятии внедрена Политика в области интегрированной системы управления (ИСУ). Система менеджмента окружающей среды является частью ИСУ. Руководство предприятия приняло обязательства за реализацию Политики, в том числе и в части защиты окружающей среды посредством предупреждения, смягчения и минимизации возможных неблагоприятных экологических воздействий, связанных с деятельностью предприятия.

Беларусь заявила о намерении взять на себя безусловное обязательство к 2030 году сократить выбросы парниковых газов не менее чем на 35% по сравнению с 1990 годом. Работа Белорусской АЭС будет способствовать достижению данной цели. Ввод Белорусской АЭС в эксплуатацию заместит 4,5 млрд. кубических метров газа, что позволит сократить выбросы в атмосферу более 7 млн. тонн парниковых газов в год.

Главными целями своей деятельности Белорусская АЭС ставит:

- поддержание и повышение уровня безопасности Белорусской АЭС на всех этапах её жизненного цикла;
- создание здоровых и безопасных условий труда работников;
- экологически безопасное производство электрической энергии и рациональное использование природных ресурсов.

Для реализации политики в области интегрированной системы управления, руководство Белорусской АЭС принимает на себя обязательства:

- соблюдать применимые требования, регламентирующие деятельность в области качества, охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности объектов использования атомной энергии и связанную с ними деятельность, включая обязательства по предупреждению воздействия на людей, окружающую среду и имущество;

- оценивать риски, связанные с опасностями, и проводить мероприятия по их снижению;

- обеспечивать реализацию мероприятий, направленных на сохранение жизни, здоровья и работоспособности персонала;

- обеспечивать персонал средствами индивидуальной и коллективной защиты;

- защищать окружающую среду посредством предупреждения, смягчения и минимизации возможных неблагоприятных экологических воздействий, связанных с деятельностью станции;
- постоянно улучшать интегрированную систему управления;
- обеспечивать необходимыми ресурсами процессы для обеспечения безопасности эксплуатации, создания безопасных условий труда, решения социальных и экологических проблем;
- обеспечивать доведение настоящей политики до персонала;
- создавать на предприятии условия, способствующие вовлечению персонала в процесс постоянного улучшения.

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 Международного агентства по атомной энергии (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 не превышения 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 3

Основная деятельность Белорусской АЭС

Белорусская АЭС с 1 января 2020 г. вошла в состав ГПО «Белэнерго», что позволило выстраивать и вести в энергосистеме единую техническую политику в сфере генерации электрической энергии.



Рисунок 3.1 – Белорусская атомная электростанция

С 28 февраля по 4 марта миссия МАГАТЭ по комплексной оценке развития национальной инфраструктуры ядерной энергетики (INIR 3) посетила с визитом Беларусь. В состав группы вошли один эксперт из Алжира, два эксперта из Великобритании, а также семь сотрудников

МАГАТЭ. Эксперты анализировали инфраструктуру по всем 19 направлениям ее развития, обозначенным в документе агентства для стран-новичков в сфере ядерной энергетики – Milestones («Вехи»). По итогам миссии было семь рекомендаций и пять положительных практик, которые могут использовать другие страны у себя при создании инфраструктуры.

Положительные практики выданы в таких областях, как координация программ и проектов, использование независимых экспертных обзоров, сотрудничество с регулируемыми органами других стран, взаимодействие с международными заинтересованными сторонами и обеспечение готовности к чрезвычайным ситуациям. Во время визита в Беларусь заместитель гендиректора МАГАТЭ Михаил Чудаков посетил площадку строительства Белорусской АЭС в Островце и заявил, что Беларусь сможет эксплуатировать станцию надежно и безопасно.

В апреле на первом энергоблоке Белорусской АЭС в рамках этапа «горячая обкатка реакторной установки» проводились комплексные испытания технологических систем безопасности с имитацией течи теплоносителя первого контура, а также комплексное опробование системы электроснабжения собственных нужд при кратковременных перерывах питания, в том числе в режиме полного обесточивания блока.

В ходе комплексных испытаний был проверен автоматический запуск всех четырех дизель-генераторных установок системы аварийного электроснабжения и одной дизель-генераторной системы нормального электроснабжения. Также выполнена проверка работоспособности механизмов аварийных систем всех четырех каналов безопасности.

В апреле Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (далее – МЧС) приняло положительное решение о внесении в лицензию Белорусской АЭС на право осуществления деятельности в области использования атомной энергии дополнений в части обращения со свежим ядерным топливом при его хранении и транспортировании. Данное решение базируется на экспертных заключениях Департамента по радиационной и ядерной безопасности МЧС (далее – Госатомнадзор) и Объединенного института энергетических и ядерных исследований Сосны НАН Беларуси. Госатомнадзор также провел оценку соответствия принятых Белорусской АЭС организационных и технических решений требованиям нормативных правовых актов в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности и их достаточности для обращения с ядерным топливом, а также целевую проверку готовности станции к завозу свежего ядерного топлива. В развитие решения коллегии МЧС Белорусской

АЭС выдано разрешение Госатомнадзора на ввоз в Беларусь свежего ядерного топлива.

На Белорусской АЭС завершен этап входного контроля ядерного топлива для начальной загрузки в реактор энергоблока № 1.

Процесс входного контроля проводился профильными специалистами Белорусской АЭС в присутствии представителей генерального подрядчика – АО ИК «АСЭ». Каждый этап контролировался сотрудниками Госатомнадзора. По итогам работы был подписан акт, подтверждающий надлежащее качество поставленного топлива.

7 августа в активную зону реактора была загружена первая тепловыделяющая сборка со свежим ядерным топливом. Каждая сборка состояла из 312 тепловыделяющих элементов, диаметр которых – 9 мм, высота – около 4 метров. Вес топлива в одной тепловыделяющей сборке – 571 килограмм (всего в реактор загружено 163 тепловыделяющих сборки).

7 сентября на первом энергоблоке Белорусской АЭС приступили ко второй фазе физического пуска гидравлическим испытаниям реакторной установки.

В соответствии с графиком сооружения Белорусской АЭС, 12 октября на первом энергоблоке успешно запущена цепная реакция, реакторная установка выведена на минимально контролируемый уровень мощности. Таким образом, положено начало жизненного цикла реактора.

23 октября Белорусской АЭС выдано разрешение на право выполнения этапной программы энергетического пуска энергоблока № 1.



Рисунок 3.2 – Белорусская АЭС на этапе выполнения этапной программы опытно-промышленной эксплуатации энергоблока № 1

Коллегией МЧС принято положительное решение о внесении изменений в лицензию Белорусской АЭС на право осуществления деятельности в области использования атомной энергии и источников ионизирующего излучения, позволяющих приступить к выполнению этапной программы энергетического пуска энергоблока № 1.

Данное решение базируется на заключении Госатомнадзора, который в соответствии с действующим законодательством рассмотрел результаты экспертизы документов, обосновывающих безопасность, и провел проверку готовности Белорусской АЭС выполнить заявленную деятельность.

7 ноября первый энергоблок Белорусской АЭС вышел на мощность 400 МВт. Церемония по повышению мощности энергоблока прошла с участием Главы государства.

21 декабря этап энергетического пуска первого энергоблока был завершен. Все предусмотренные технические мероприятия и испытания выполнены. Всего было проведено 246 испытаний, в том числе – режим сброса нагрузки турбогенератора энергоблока с 500 МВт до нуля.

21 декабря коллегией МЧС принято решение о внесении изменений в лицензию Белорусской АЭС на право осуществления деятельности в области использования атомной энергии и источников ионизирующего излучения, позволяющих приступить к выполнению этапной программы опытно-промышленной эксплуатации энергоблока № 1.

Данное решение базируется на заключении Госатомнадзора, который в соответствии с действующим законодательством рассмотрел результаты экспертизы документов, обосновывающих безопасность, и провел проверку готовности Белорусской АЭС выполнить заявленную деятельность.

22 декабря началась опытно-промышленная эксплуатация первого энергоблока. После достижения каждого уровня мощности реакторной установки (75-90-100%) испытания будут осуществляться со сбросами нагрузки. В рамках программы предусмотрены и плановые остановки энергоблока.

В ходе этапов ввода в эксплуатацию на энергоблоке № 1 Белорусской АЭС осуществлялось тестирование оборудования и многочисленные испытания в различных режимах работы ядерной установки, в том числе выявляется необходимость корректировки работы оборудования. Ситуации, классифицируемые как чрезвычайные или нештатные, отсутствовали. По факту установления повышенного общественного интереса к различным ситуациям на Белорусской АЭС представителями Госатомнадзора, Министерства энергетики, другими заинтересованными

предоставлялись соответствующие комментарии для СМИ. Через национальную контактную точку – Республиканский центр управления и реагирования на чрезвычайные ситуации МЧС направлялись ответы на все запросы о ситуациях на Белорусской АЭС, поступившие в рамках установленных двусторонних соглашений «Об оперативном оповещении о ядерной аварии и обмене информацией по вопросам ядерной и радиационной безопасности».

Готовность второго энергоблока – 78%. Осуществлялся монтаж основного оборудования, технологических трубопроводов, прокладка кабельной продукции.

ГЛАВА 4

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 26.11.1992 № 1982-XII «Об охране окружающей среды».
3. Закон Республики Беларусь от 18.06.2019 № 198-3 «О радиационной безопасности».
4. Кодекс Республики Беларусь от 30.04.2014 № 149-3 «Водный кодекс Республики Беларусь».
5. Кодекс Республики Беларусь от 23.07.2008 № 425-3 «Кодекс Республики Беларусь о земле».
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 5

Система экологического менеджмента и менеджмента качества

На Белорусской АЭС для демонстрации и достижения экологической результативности деятельности предприятия проведены работы по внедрению и поддержанию системы менеджмента окружающей среды (далее – СМОС):

– утверждено и введено в действие Руководство по системе менеджмента окружающей среды Р СМОС-01-ОООС-2020;

– проведен анализ функционирования СМОС за 2019 год;

– в рамках ИСУ разработан паспорт процесса «Управление экологической безопасностью» ПП ИСУ 04-ОООС и проведен анализ за 2019 год. По итогам анализа процесс результативен;

– разработаны цели процесса ПП ИСУ 04-ОООС и актуализированы на 2021 год;

– разработан Реестр рисков процесса «Управление экологической безопасностью» на 2021 год;

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

Выделены значимые экологические аспекты и проведена их оценка уровня риска.

На Белорусской АЭС внедрена, сертифицирована, функционирует и поддерживается в актуальном состоянии система менеджмента качества (далее – СМК) выполнения функций заказчика, застройщика, оказания

инженерных услуг при осуществлении деятельности в области строительства объектов 1-4 классов сложности в соответствии с требованиями СТБ ISO 9001-2015. Срок действия сертификата соответствия № ВУ/112 05.01. 003 09257 – до 2 декабря 2022 г.

В рамках действующей на предприятии СМК:

- определены организационная структура и штатное расписание;
- ответственность персонала описана в положениях о структурных подразделениях, должностных/рабочих инструкциях, организационно-распорядительных документах и других документах предприятия;

- приказом генерального директора предприятия назначен представитель руководства по качеству;

- создан координационный совет СМК, основными задачами которого являются координация работы предприятия в рамках СМК, поддержание в рабочем состоянии и постоянное совершенствование СМК, контроль за выполнением принятых на координационном совете решений;

- разработаны политика и цели в области качества, руководство по качеству, паспорта процессов, стандарты предприятия, положения 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 другие документы;

- обеспечена разработка программ обеспечения качества деятельности Генподрядчика при реализации проекта Белорусской АЭС ПОКАС (О1), при проектировании ПОКАС (П), при выполнении строительно-монтажных работ ПОКАС (С), при вводе в эксплуатацию энергоблоков Белорусской АЭС ПОКАС (ВЭ);

- определены процессы СМК, владельцы процессов, цели, входы и выходы, поставщики и потребители, риски, ресурсы;

- с установленной периодичностью осуществляется мониторинг процессов и деятельности подразделений;

- осуществляется анализ и оценка рисков процессов;

- проводятся внутренние и внешние аудиты СМК, 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;

- проводится анализ СМК со стороны руководства;
- рассматриваются направления по улучшению деятельности предприятия;
- проводятся заседания координационного совета;
- осуществляется актуализация действующих и разработка новых документов и др.

Приказом генерального директора Белорусской АЭС принято решение о создании и внедрении интегрированной системы управления (далее – ИСУ), обеспечивающей выполнение требований СТБ ISO 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования», СТБ 18001-2009 «Системы управления охраной труда. Требования», СТБ ISO 14001-2017 «Системы менеджмента окружающей среды. Требования и руководство по применению» с учетом норм МАГАТЭ по безопасности, назначен представитель руководства по ИСУ.

В каждом структурном подразделении предприятия назначены уполномоченные по ИСУ. Определены процессы ИСУ и их владельцы. Процессы ИСУ включают элементы обеспечения безопасности (ядерной, радиационной, пожарной, промышленной, технической, экологической, физической), охраны труда и другие элементы. Разработаны политики предприятия в области ИСУ, безопасности, промышленной и пожарной безопасности, информационной безопасности, подготовки, поддержания и повышения квалификации персонала, радиационной безопасности, обращения с радиоактивными отходами, кадровая политика, политика по формированию негативного отношения к употреблению наркотиков и алкоголя; частично разработаны стандарты предприятия, положения, паспорта процессов.

На Белорусской АЭС на постоянной основе осуществляется актуализация действующих и разработка новых документов ИСУ.

ГЛАВА 6

Система обеспечения технической компетентности и независимости лабораторного контроля согласно ГОСТ ISO/IEC17025-2019

1. На Белорусской АЭС в цехе обеспечивающих систем (ЦОС) имеется аккредитованная лаборатория (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».

Лаборатория ЦОС аккредитована на проведение анализа качества питьевой воды и предназначена для выполнения периодического лабораторного контроля по следующим параметрам: запах (ГОСТ 3351-74 п.2), привкус (ГОСТ 3351-74 п.3), цветность (ГОСТ 31868-2012 (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).

В 2021 году планируется расширение области аккредитации лаборатории ЦОС по 23 показателям (согласно разрешению на специальное водопользование) на поверхностные и сточные воды.

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». Аттестат аккредитации № ВУ/112 2.5262 от 22.01.2021.

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.).

В настоящее время ЛРКОС проходит процедуру аккредитации в Национальной системе аккредитации Республики Беларусь на соответствие требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий».

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» на предприятии была разработана Инструкция по осуществлению производственного контроля в области охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов Белорусской АЭС.

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 ИК «АСЭ»;

– объекты производственной базы, находящиеся в пользовании Белорусской АЭС;

– объекты жилищного фонда, находящиеся в безвозмездном пользовании у генерального подрядчика АО ИК «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, котельная военного городка) 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 п. 560 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. Виляя, фоновый и контрольный створы на р. Виляя).

В период с ноября по декабрь 2020 г. по договору со Сморгонской межрайонной лабораторией аналитического контроля проведено 4 аналитических исследования сточных и поверхностных вод на 3 пунктах наблюдений локального мониторинга с оформлением 8 протоколов проведения измерений в области охраны окружающей среды.

ГЛАВА 8

Воздействие на окружающую среду

1. Охрана атмосферного воздуха

За 2020 год суммарный валовый выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников составил 11,881 т.

Динамика выбросов загрязняющих веществ от основных источников предприятия представлена на рис. 8.1.

Увеличение выбросов в сравнении с предыдущим годом обусловлено соответствующим увеличением потребления газа.

Проведен аналитический (лабораторный) контроль выбросов загрязняющих веществ от объектов воздействия: пуско-резервной котельной (ПРК), котла газорегуляторного пункта и котельной Военного городка для войсковой части 7434 внутренних войск Министерства внутренних дел по охране АЭС (БМГК). Результаты положительные (протоколы проведения измерений №№31-ЗВ, 32-ЗВ, 96-ЗВ, 97-ЗВ, 161-ЗВ, 162-ЗВ, 226-ЗВ). Превышений по максимально разовым выбросам ни по одному химическому веществу не отмечено.



Рисунок 8.1 – Соотношение фактических выбросов в атмосферу в 2020 году по отношению к суммарному разрешенному объему, тонн/год

В 2020 году проведена инвентаризация выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от объекта воздействия «Атомная электростанция в Республике Беларусь. Внеплощадочное хозяйственно-питьевое водоснабжение». В результате инвентаризации выявлены 6 источников воздействия на атмосферный воздух, валовый выброс от объекта составил 0,176 т/год. Все источники выбросов для данного объекта не нормируются.

Проведена корректировка акта инвентаризации выбросов загрязняющих веществ от объекта воздействия – БМГК. В результате корректировки сокращены предельные значения концентраций выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (нормы выбросов азота диоксида, мг/м³), установленные ЭкоНиП 17.01.06-001. Валовый выброс загрязняющих веществ от объекта сокращен на 9%.

Суммарное количество загрязняющих веществ, поступивших в атмосферный воздух от всех объектов воздействия в отчетном году, не превысило суммарный объем, установленный в актах инвентаризации и в разрешении на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух № 02120/04/00.1093 от 19.12.2019 и составило 14% от установленной суммарной величины (рис. 8.1).

Основными источниками, формирующими суммарный выброс загрязняющих веществ в атмосферу, являются ПРК и БМГК. В выбросах предприятия присутствуют вещества I-IV классы опасности. Суммарный

валовый выброс в 2020 году от объектов воздействия составил: 11,881 т, из них: углерода оксид – 3,311 т; азота диоксид – 6,672 т; азота оксид – 1,084 т; серы диоксид – 0,751 т, метана – 0,060 т, пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния менее 70 % – 0,003 т; прочих газообразных (ртуть, бензапирен) – 0,0000136 т. (рис. 8.2).

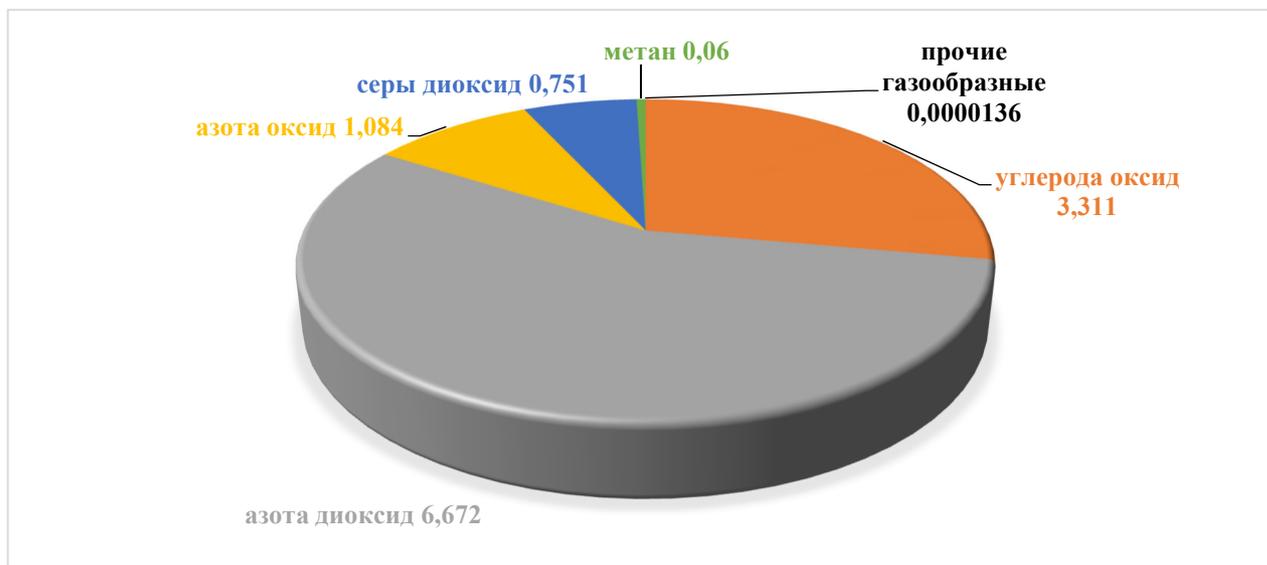


Рисунок 8.2 – Состав выбросов загрязняющих веществ в атмосферу за 2020 год, тонн/год

2. Обращение с отходами производства

На Белорусской АЭС в соответствии с Законом Республики Беларусь от 20.07.2007 № 271-3 «Об обращении с отходами» осуществлялся отдельный сбор образующихся отходов производства.

В 2020 году на предприятии образовалось 75,39 т отходов. Из них (рис. 8.3):

- 1-го класса опасности – 0,572 т, 264 шт. ртутьсодержащих ламп;
- 2-го класса опасности – отходов не образовалось;
- 3-го класса опасности – 17,459 т;
- 4-го класса опасности – 18,98 т;
- неопасных отходов – 38,08 т;
- неопределенного класса – 0,300 т.

Все отходы производства, образовавшиеся в отчетном году, на Белорусской АЭС были переданы на использование (36,789 т), на временное хранение в местах образования (3,621 т, 264 шт. ртутьсодержащих отходов) и на захоронение (34,98 т).

Отходы производства были переданы на следующие объекты использования:

- отходы бумаги и картона – ПУП «ЦБК-Картон»;

отходы черного металла – ЧПУП «Гродновторчермет»;
отходы цветного металла – ОАО «Белцветмет»;
отходы пленки – Островецкое РайПО;
смет от уборки территории предприятия – Островецкое РУП ЖКХ;
отходы пластмасс – ОАО «Белвдорресурсы»

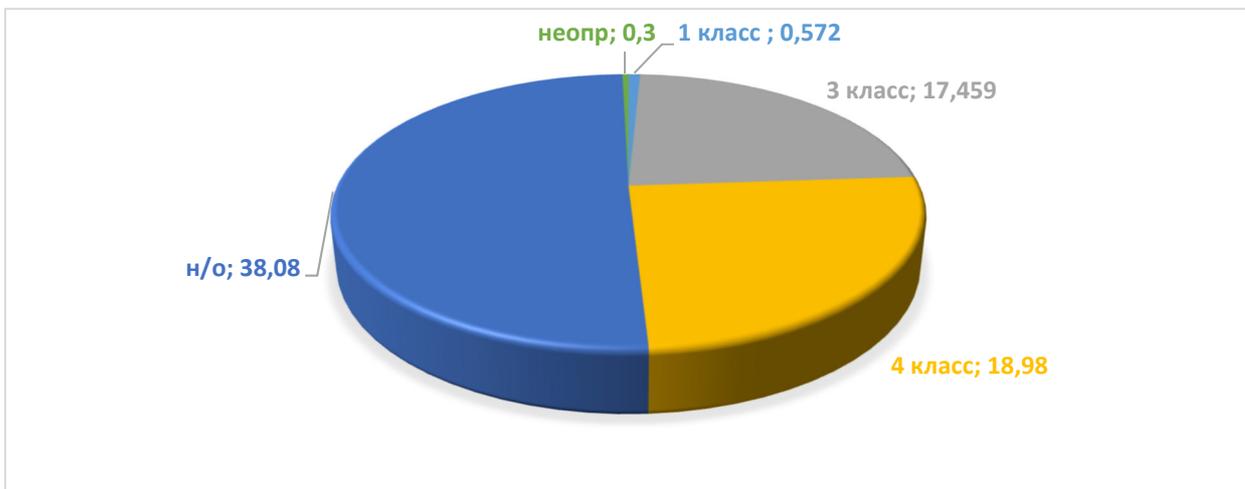


Рисунок 8.3 – Образование отходов производство за 2020 год по классу опасности, тонн/год

3. Использование и охрана водных ресурсов

На Белорусской АЭС принята оборотная система технического водоснабжения с градирнями и брызгальными бассейнами.

Площадка водозаборных сооружений технической воды для подпитки системы техводоснабжения размещается в 7 км севернее площадки Белорусской АЭС на р. Виляя. Предприятие использует ресурсы р. Виляя для производственных и технических нужд.

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.

Сброс продувочных и минерализованных вод осуществляется в р. Виляя в виде рассеивающего выпуска.

Водопотребление и водоотведение предприятием осуществлялось в соответствии с лимитами, установленными в разрешении на специальное водопользование от 08.02.2019 № 04.12.0397 с учетом изменений от 17.12.2020 № 118. В таблице 8.1 представлены объемы водопотребления и водоотведения за 2020 год.

Таблица 8.1 – Объемы водопотребления и водоотведения за 2020 год, ТЫС.М³

Наименование объекта	Забрано или получено	Допустимый объем забора воды	Использовано воды			Передано другим потребителям без использования	Фактический объем водоотведения	Допустимый объем водоотведения
			всего	на ХП нужды	на производственные нужды			
р. Виля	5203,416	68762,4	-	-	-	5203,416	4155,151	31781,3
подземный водозабор «Гервяты»	167,757	1277,5	4,097	1,590	2,507	163,260	-	-
ВСЕГО	5371,173	70039,9	4,097	1,590	2,507	5366,676	4155,151	31781,3

Количество забираемой воды из р. Виля в 2020 году составило 5203,416 тыс.м³, которое было передано другим потребителям для осуществления производственной деятельности. Количество забираемой подземной воды в 2020 году составило 167,757 тыс.м³, из них использовано на собственные и хозяйственно-питьевые нужды – 4,097 тыс.м³, передано другим потребителям воды питьевого качества – 163,260 тыс.м³.

В результате производственной деятельности за 2020 год объемы водопотребления и водоотведения не превысили лимиты, установленные в разрешении на специальное водопользование, и проектные значения.

4. Проведение комплексного экологического мониторинга

В отчетном 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 2020 году проводились следующие виды мониторинга:

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

4.1. Мониторинг подземных вод

В 2020 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. 8.4, 8.5).

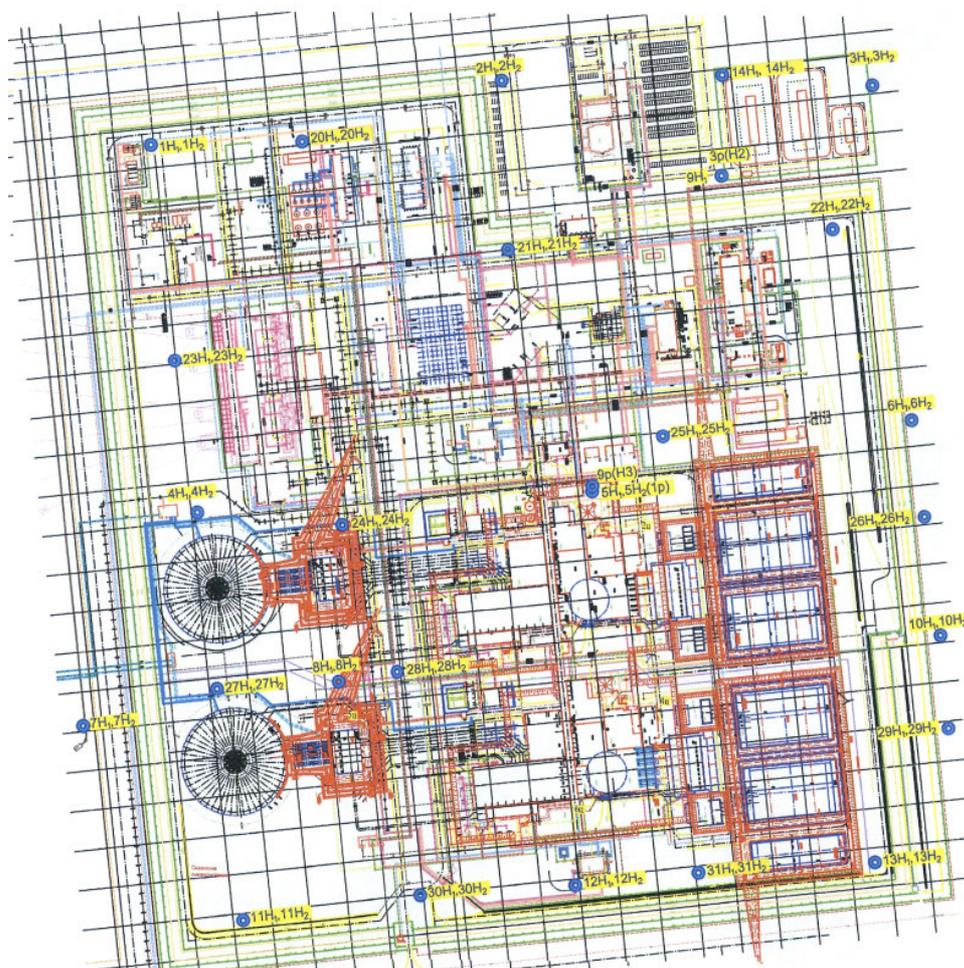


Рисунок 8.4 – Схема расположения кустов режимных скважин

По результатам мониторинга подземных вод в 2020 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. Разница минимальных и максимальных уровней подземных вод, по скважинам, колебалось в интервале от 2,67 м до 0,06 м. Среднее значение амплитуды уровней подземных вод за 2020 год составило 0,52 м, что не превышает значений, принятых в проектные основы.

По химическому составу воды пресные, преимущественно хлоридно-гидрокарбонатные кальциево-магниевые с минерализацией от 102,46 мг/дм³ до 723,95 мг/дм³, от очень мягких до жестких – общая жесткость от 0,7 до 7,3 градусов жесткости, водородный показатель изменялся в пределах от 6,6 до 9,9, что не превышает значений, принятых в проектные основы.

Степень агрессивного воздействия имеет следующие показатели, не превышающие значения, принятые в проектные основы:

- к бетонам марки W4 по водонепроницаемости – не агрессивны;
- к металлическим конструкциям при свободном доступе кислорода - средняя степень агрессивности;
- к ж/б конструкциям при периодическом смачивании – слабая степень агрессивности.

Загрязненность подземных вод антропогенными загрязнителями (NO₃⁻ и Cl⁻) остается на уровне, определенном до начала строительства и обусловлено с/х производством в районе размещения АЭС. На площадку они продолжают поступать транзитом с прилегающих территорий. Наблюдаемые колебания температур соответствуют фоновому режиму и составляют от плюс 7°C (10.02.2020) до плюс 10.2°C (30.06.2020). Закономерное увеличение к теплему периоду и уменьшение к холодному свидетельствует об отсутствии питания за счет отеплённых вод водонесущих коммуникаций.

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.



Рисунок 8.5 – Куст пьезометрических скважин

4.2. Мониторинг метеорологических процессов, явлений и факторов

В 2020 году на метеорологической станции «Маркуны» выполнялись 8-срочные метеорологические наблюдения, 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 (см. рисунок 8.6).

В 2020 году средняя температура воздуха по данным МС Маркуны составила 8,7°C, а почвы – 10,4°C. Самым холодным месяцем 2020 года на метеоплощадке в Маркунах был декабрь, самым жарким – июнь. Абсолютный максимум температура воздуха составил 30,8°C, а абсолютный минимум – минус 9,6°C. Относительная влажность за год равна 82%. Средняя скорость ветра за год равна 2,8 м/с, максимальная скорость ветра составила 23 м/с. За год выпало 602 мм осадков, максимальный суточный слой осадков составил 56,8 мм. 28 июня наблюдалось опасное явление – сильный ливневый дождь с количеством выпавших осадков за период менее часа 37,7 мм. Наименьшие значения атмосферного давления присущие ураганам отмечены не были.

В 2020 году гололедно-изморозевые явления наблюдались только в четвертом квартале и представлены двумя случаями гололеда.



Рисунок 8.6 – Метеорологическая станция Маркуны

Имеющиеся значения метеорологических характеристик по станции Маркуны за короткий период 2015-2020 годы недостаточны для выводов о климатических условиях на искомой территории, и можно говорить лишь об обновлении экстремальных значений метеохарактеристик.

Температура воздуха за пятилетний период осреднения по Маркунам несколько выше средних многолетних значений по МС Ошмяны и Лынтупы. Так, например, среднегодовая температура воздуха по МС Маркуны за период с 2015 по 2020 годы составила $7,7^{\circ}\text{C}$, что на $1,6$ и $2,0^{\circ}\text{C}$ выше среднего многолетнего значения температуры воздуха на МС Ошмяны и Лынтупы соответственно.

На метеостанции Маркуны отмечена температура воздуха в $37,4^{\circ}\text{C}$ (2015 год), что почти на два градуса выше абсолютного максимума температуры воздуха, отмеченного на станциях Ошмянах и Лынтупах за многолетний период до 2018 года.

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

Величина среднегодовой суммы осадков на МС Маркуны составила 667 мм, это значение находится между многолетними среднегодовыми суммами осадков на Ошмянах и Лынтупах.

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 2020 годы максимальный слой осадков, выпавших за сутки на станции Маркуны, составил 59,1 мм.

Среднемесячные скорости ветра за пятилетний период по Маркунам 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 2020 годы максимальная скорость в порыве составила 21 м/с.

4.3. Наблюдения за микроклиматом

В 2020 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 (см. рисунок 8.7, 8.8). На каждом створе наблюдения проводились в 5 точках 2 раза в сутки в 6 и 18 часов.

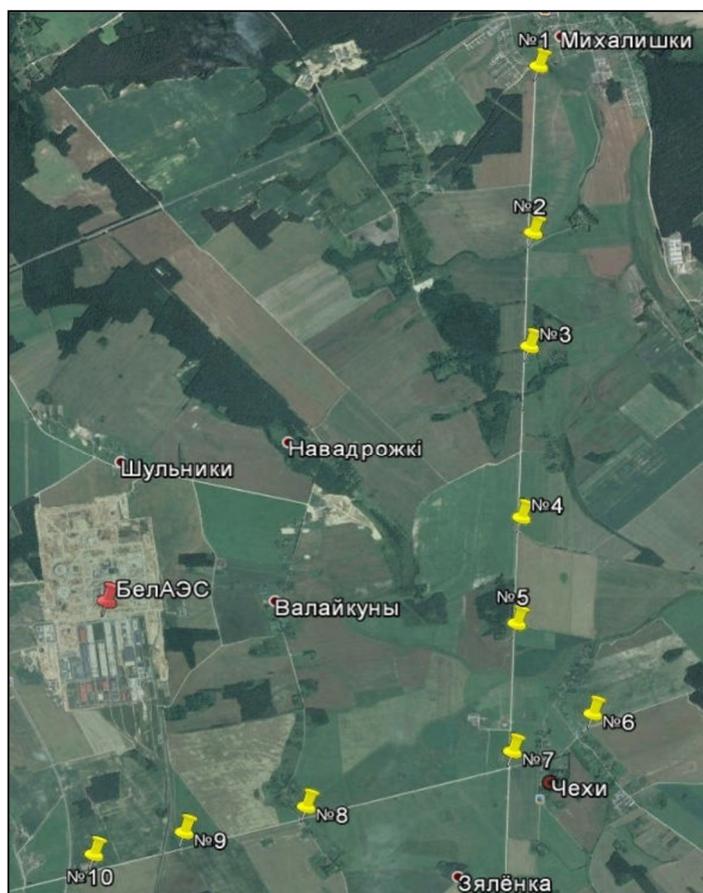


Рисунок 8.7 – Схема расположения точек наблюдения за микроклиматом

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

В утренние часы (с января по апрель, июль и ноябрь) и в вечернее время (с февраля по май и с августа 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 – 2020 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 августе 2015 г. ($24,3^{\circ}\text{C}$) и утром в июле 2018 г. ($16,5^{\circ}\text{C}$). Зимой 2019-2020 годов (декабрь 2019 г. и январь, февраль 2020 г.) можно отнести к аномально теплой, так как температура воздуха имеет положительные значения (выше $0,0^{\circ}\text{C}$).

Совмещенные графики хода относительной влажности воздуха показали, что в целом значения относительной влажности воздуха в вечернее время на МС Лынтупы ниже (с марта по май, июль и август), чем на пикетах и МС Маркуны. Наименьшее значения относительной влажности воздуха было в апреле на МС Лынтупы (46%).

В утренние часы в разные месяцы значения относительной влажности воздуха на метеорологических станциях Маркуны, Лынтупы и на пикетах колеблются между собой. Наименьшее значения относительной влажности воздуха было в апреле на МС Лынтупы (81%).

Совмещенные графики хода относительной влажности воздуха на пикетах показали: за цикл наблюдений 2015-2020 годы наиболее сухой год (с наименьшей относительной влажностью воздуха) был 2018 год, самый сухой месяц сентябрь с относительной влажностью воздуха 60 % (утром) и июнь 49 % (вечером). Самый сухой месяц за весь период наблюдения в вечернее время был апрель 2019 г. (относительная влажность воздуха 38 %). Наиболее влажными годами (с наибольшей относительной влажностью воздуха) можно назвать: в утреннее время наблюдения 2020 год; в вечернее время наблюдения 2017 год.

Совмещенные графики хода скорости ветра на пикетах и на метеорологических станциях Маркуны, Лынтупы в утренние часы показали, что значения колеблются между собой в течение всего периода наблюдения и в целом скорость ветра имеет незначительную амплитуду (разница между значениями в среднем не превышает $1,0\text{ м/с}$).

В вечерний срок наблюдения скорость ветра на МС Лынтупы слабее (с января по май), чем значения скорости ветра на пикетах и МС Маркуны.

Скорость ветра на МС Маркуны выше, чем значения скорости ветра на пикетах и МС Лынтупы.

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

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.



Рисунок 8.8 – Точка наблюдения за микроклиматом

4.4. Аэрологический мониторинг

В 2020 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. 8.9).

Результаты наблюдений за 2020 год показали, что вертикальный градиент температуры положителен и изменяется для слоев 0-300, 0-600 и 0-900 м в пределах 0,91-2,70°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 5,1%. Средние скорости ветра – умеренные и в целом за год преобладали ветры южного, юго-западного направлений.

Данные дистанционного зондирования о состоянии ПСА, накопленные за 5 полных лет, позволяют выявить особенности межгодовых изменений характеристик атмосферной дисперсии. Согласно исследуемому периоду 2015-2020 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 2015-2020 годы отмечается относительная межгодовая стабильность основных среднегодовых характеристик атмосферной дисперсии.



Рисунок 8.9– Измерительный комплекс SODAR

4.5. Гидрологический мониторинг

В 2020 году выполнен годовой комплекс работ наблюдений за уровнем, стоковым, ледовым, термическим режимами и за мутностью воды в реках Виляя, Страча, Гозовка и Полпе (рис. 8.10). Опасных гидрологических явлений на всех гидрологических постах за период 2020 года не наблюдалось.

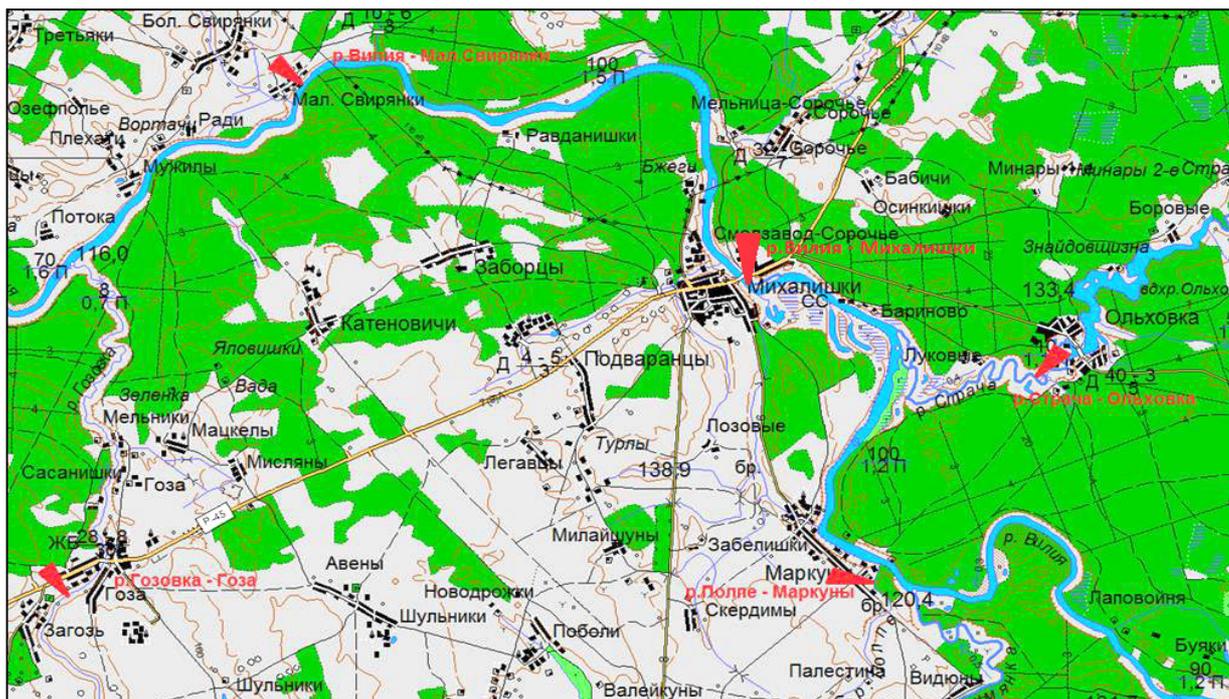


Рисунок 8.10– Схема расположения гидрологических постов

По результатам наблюдений за уровнем режимом в 2020 году выявлено, что наивысшие значения уровня воды на всех водомерных постах выявлены в период с января 2020 г. по март 2020 г. в период весеннего половодья. Низшие значения уровня воды на всех водомерных постах выявлены в период с июня 2020 г. по август 2020 г.

Уровень воды в створе у н.п. Михалишки изменяется от 118,85 мБС до 119,62 мБС при минимальном наблюдаемом уровне воды 118,66 мБС, при максимальном наблюдаемом в период весеннего половодья 122,61 мБС. Расчетные уровни воды изменяются в следующих диапазонах: в створе водозабора технического водоснабжения Белорусской АЭС от 116,91 мБС до 118,06 мБС при минимальном - 116,54 м БС и максимальном - 120,04 мБС, при максимальном наблюдаемом у н.п. Михалишки; в створе сброса технических сточных вод Белорусской АЭС от 116,56 мБС до 117,68 мБС при минимальном - 116,24 мБС и максимальном - 120,66 мБС, при максимальном наблюдаемом у н.п. Михалишки; в трансграничном створе от 112,02 мБС до 112,84 мБС при минимальном - 111,76 мБС и максимальном - 116,19 мБС, при максимальном наблюдаемом уровне воды у н.п. Михалишки (рис. 8.11, 8.12).

По результатам наблюдений за температурным режимом в 2020 году выявлено, что наивысшие значения температуры воды на всех водомерных постах выявлены в период с июня 2020 г. по август 2020 г., а низшие значения – в феврале 2020 г.

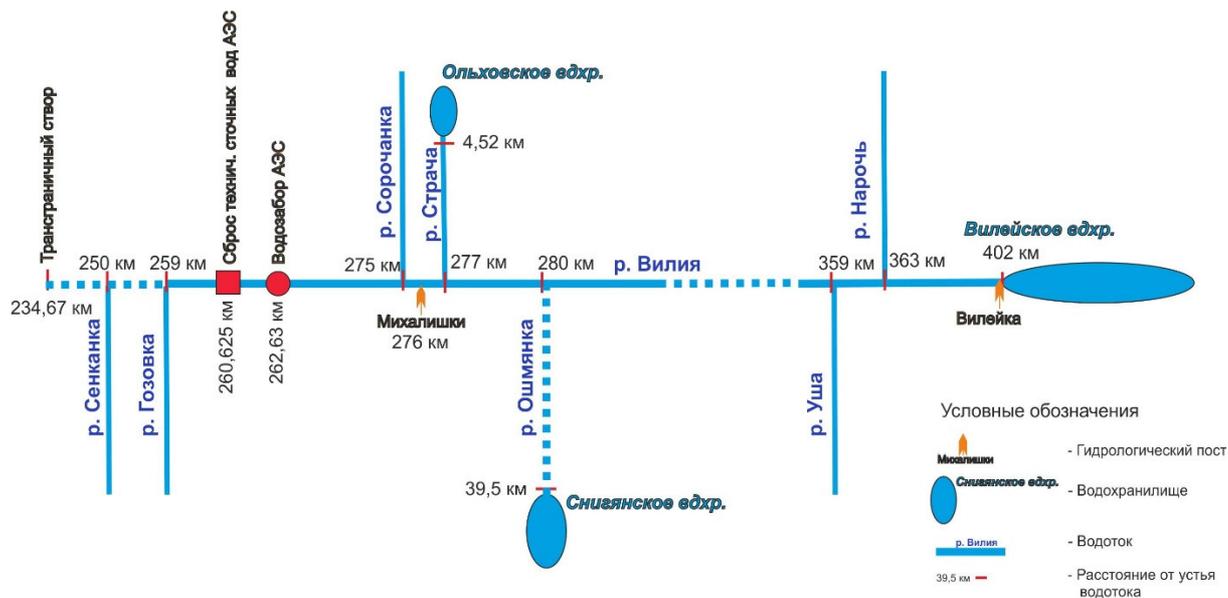


Рисунок 8.11 – Линейная граф-схема системы водотоков реки Виляя от Вилейского водохранилища до трансграничного створа

Среднесезонная температура воды в р. Виляя в период «зима-осень» изменяется в диапазоне от $0,2^{\circ}\text{C}$ до $19,3^{\circ}\text{C}$ при максимальной наблюдаемой среднесуточной температуре воды в $25,3^{\circ}\text{C}$.

По результатам наблюдений за ледовым режимом необходимо отметить отсутствие устойчивых ледовых явлений на всех гидрологических постах, в связи с теплой зимой и отсутствием продолжительных отрицательных температур воздуха.

Результаты наблюдений за стоковым режимом показали, что расход воды в р. Виляя для периодов от очень маловодного до многоводного в створе Михалишки изменяется от $28,7 \text{ м}^3/\text{с}$ до $90,0 \text{ м}^3/\text{с}$. При этом, в случаях катастрофического маловодья абсолютные значения минимальных наблюдаемых расходов воды за весь период наблюдений в период открытого русла и за зимний период, составляют $22,0 \text{ м}^3/\text{с}$ и $17,3 \text{ м}^3/\text{с}$, соответственно. Максимальный наблюдаемый расход в период весеннего половодья составляет $506 \text{ м}^3/\text{с}$.

Расчетные расходы изменяются в следующих диапазонах: в створе водозабора технического водоснабжения Белорусской АЭС от $29,4 \text{ м}^3/\text{с}$ до $92,0 \text{ м}^3/\text{с}$ при минимальном - $17,71 \text{ м}^3/\text{с}$ и максимальном - $518 \text{ м}^3/\text{с}$; в створе сброса технических сточных вод Белорусской АЭС от $29,5 \text{ м}^3/\text{с}$ до $92,2 \text{ м}^3/\text{с}$ при минимальном - $17,73 \text{ м}^3/\text{с}$ и максимальном - $519 \text{ м}^3/\text{с}$; в трансграничном створе от $30,6 \text{ м}^3/\text{с}$ до $96,0 \text{ м}^3/\text{с}$ при минимальном - $18,4 \text{ м}^3/\text{с}$ и максимальном - $538 \text{ м}^3/\text{с}$.

Годовой сток в створе н.п. Михалишки изменяется от 1024 млн. м^3 до 1854 млн. м^3 , в створе водозабора технического водоснабжения

Белорусской АЭС от 1048 млн.м³ до 1898 млн.м³; в створе сброса технических сточных вод Белорусской АЭС от 1050 млн.м³ до 1901 млн.м³; в трансграничном створе от 1092 млн.м³ до 1978 млн.м³.



Рисунок 8.12 – Гидрологический пост

Средняя скорость течения в створе у н.п. Михалишки изменяется от 0,34 м/с до 0,72 м/с при минимальных наблюденных расходах в период открытого русла 0,56 м/с, в зимний период 0,53 м/с, максимальной 1,2 м/с при максимальном наблюденном расходе воды. Расчетные средние скорости течения изменяются в следующих диапазонах: в створе водозабора технического водоснабжения Белорусской АЭС от 0,28 м/с до 0,53 м/с при минимальной - 0,25 м/с и максимальной - 1,18 м/с, при максимальном наблюденном расходе воды у н.п. Михалишки; в створе сброса технических сточных вод Белорусской АЭС от 0,37 м/с до 0,65 м/с при минимальной - 0,33 м/с и максимальной - 1,20 м/с, при максимальном наблюденном расходе воды у н.п. Михалишки; в трансграничном створе от 0,31 м/с до 0,66 м/с при минимальной - 0,27 м/с и максимальной - 1,19 м/с, при максимальном наблюденном расходе воды у н.п. Михалишки.

По результатам анализа в 2020 году воды рек относятся к слабощелочным, величина водородного показателя (рН) варьировала в диапазоне от 8,0 до 8,6. Кислородный режим сохранялся благоприятным для устойчивого функционирования экосистем водотоков. Содержание растворенного кислорода соответствовало установленным нормативом качества и варьировалось от минимального в воде р. Вилия у н.п. Малые

Свирянки ($9,4 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$) до максимального в воде р. Страча у н.п. Ольховка ($11,5 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$).

Содержание легкоокисляемых органических веществ в большинстве случаев не превышало нормативы качества, установленные для водотоков, используемых для размножения, нагула, зимовки и миграции рыб отряда лососеобразных – рр. Вилия, Гозовка и Страча ($3,0 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$), а также для иных водотоков – р. Полпу ($6,0 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$).

Содержание трудноокисляемых органических веществ соответствовало нормативу качества в воде р. Вилия в период весеннего половодья и превышало норматив качества в воде рек Гозовка, Страча и Полпе – до $39,2 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ ($1,3 \text{ ПДК}$). 2020 год характеризовался повышенным температурным режимом. На реках в основном преобладал спад уровней воды, наблюдался повышенный температурный режим воды, что в свою очередь обусловило дефицит кислорода и повышенное содержание биогенных и органических веществ в воде. Содержание основных биогенных веществ (соединений азота и фосфора) соответствовало установленным нормативам качества. Содержание нефтепродуктов и синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ) в воде исследованных водных объектов в основном не превышало предельно допустимых значений. Зафиксировано максимальное содержание металлов железа общего ($0,798 \text{ мг}/\text{дм}^3$) и цинка ($0,033 \text{ мг}/\text{дм}^3$) в воде р. Вилия у н.п. Малые Свирянки; марганца ($0,141 \text{ мг}/\text{дм}^3$) в воде р. Гозовка у н.п. Гоza.

По результатам микробиологических исследований выявлены превышения значений показателей безопасности качества в р. Вилия в районе н.п. Малые Свирянки и в р. Страча в районе н.п. Ольховка отмечалось превышение общих колиформных бактерий.

Вышеперечисленные превышения не являются следствием производственной деятельности АЭС

4.6. Сейсмологический мониторинг

В 2020 году проводились режимные сейсмологические наблюдения на семи пунктах наблюдений локальной сейсмологической сети: «Вадатишки», «Градовщина», «Бояры», «Селище», «Воробьи», «Горная Каймина» и «Литвяны» (см. рисунок 8.13). Все пункты наблюдений оборудованы регистраторами сейсмических сигналов «Дельта-03» (изготовитель «Геотех», Российская Федерация) и углубленными сооружениями с установленными в них короткопериодными трехкомпонентными сейсмометрами «LE-3Dlite» (изготовитель «Lennartz», Германия).

Локальная сеть сейсмических наблюдений функционировала в непрерывном круглосуточном режиме с непрерывной регистрацией сигналов от естественных и искусственных источников сейсмических колебаний. Сеть обеспечила регистрацию сейсмических событий в широком диапазоне эпицентральных расстояний и энергий. 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 2816 землетрясениях, из них 142 землетрясения с магнитудой $M \geq 6,0$. Каталог региональных землетрясений ($R = 301-1000$ км) содержит сведения о 113 землетрясениях. Каталог близких землетрясений ($R = 30-300$ км) содержит сведения о 98 землетрясениях. Список техногенных сейсмических событий включает 160 взрывов.

Близкие землетрясения зарегистрированы в южной части Беларуси (Солигорский горнопромышленный район) с эпицентральным расстоянием 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 $M=1,2-2,6$ не превышает сеймотектонический потенциал зон ВОЗ, в которых расположены их эпицентры.

Для землетрясений оказавших наибольшее сейсмическое воздействие на площадку АЭС за 2020 год получены следующие значения параметров. Максимальное значение ускорения и наибольшее значение балльности получено от далекого землетрясения, произошедшего в Греции 30.10.2020 с магнитудой 7,0, и составило $0,0288$ см/сек² ($0,29 \cdot 10^{-4}g$) и 2,1 соответственно. Для регионального землетрясения, произошедшего в Польше 08.07.2020 с магнитудой 5,1 максимальное значение ускорения и наибольшее расчетное значение балльности составило $0,1309$ см/сек² ($1,31 \cdot 10^{-4}g$) и 0,6 соответственно. Для близкого землетрясения, произошедшего в Беларуси 22.03.2020 с магнитудой 2,6, максимальное значение ускорения и наибольшее значение балльности составило $0,0205$ см/сек² ($0,21 \cdot 10^{-4}g$) и минус 1,5 соответственно.

Таким образом, за 2020 год максимальные значения интенсивности сейсмического воздействия на площадку размещения АЭС были от далекого землетрясения, произошедшего в Греции 30.10.2020 с магнитудой 7,0 и составили: пиковое ускорение $0,0288 \text{ см/сек}^2$ ($0,29 \cdot 10^{-4}g$), расчетная балльность 2,1.

Результаты расчета интенсивности сейсмических воздействий на площадку Белорусской АЭС от зарегистрированных локальной сейсмологической сетью далеких, региональных и близких землетрясений за 2020 год показали, что они значительно ниже значений проектного уровня, которые составляют для проектного землетрясения ПЗ – 6 баллов, для максимально расчетного землетрясения МРЗ – 7 баллов.

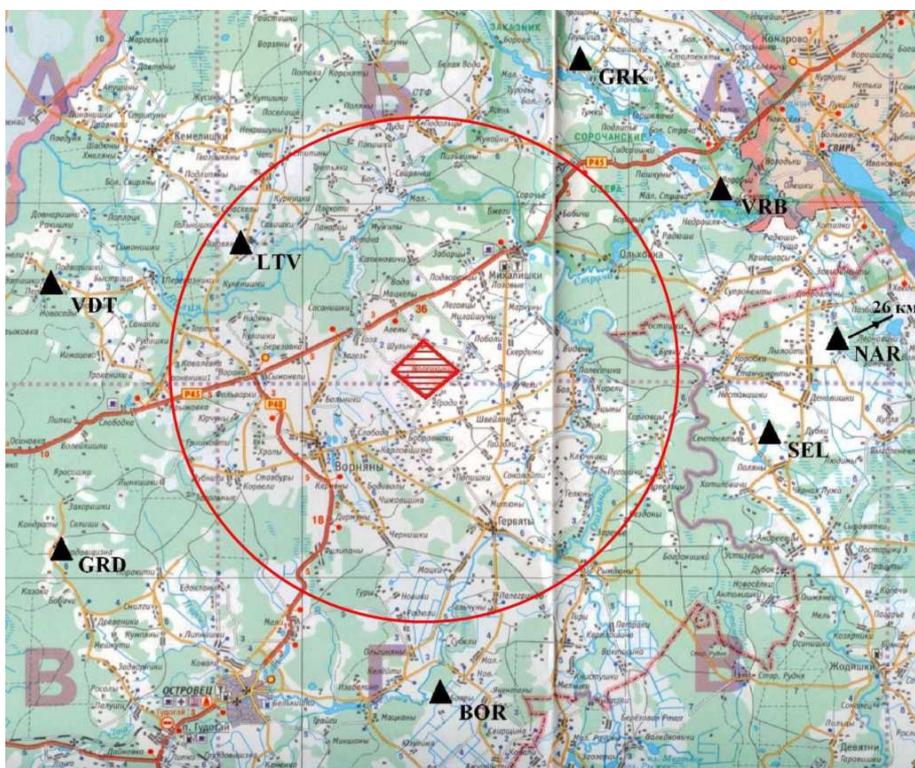


Рисунок 8.13 - Схема расположения сейсмических станций в ближнем районе Белорусской АЭС

Условные обозначения:

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

4.7. Геодезический мониторинг современных движений земной коры

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

В 2020 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 грунтовый репер и 2 пункта с устройством принудительного центрирования (туры) (рис 8.14).

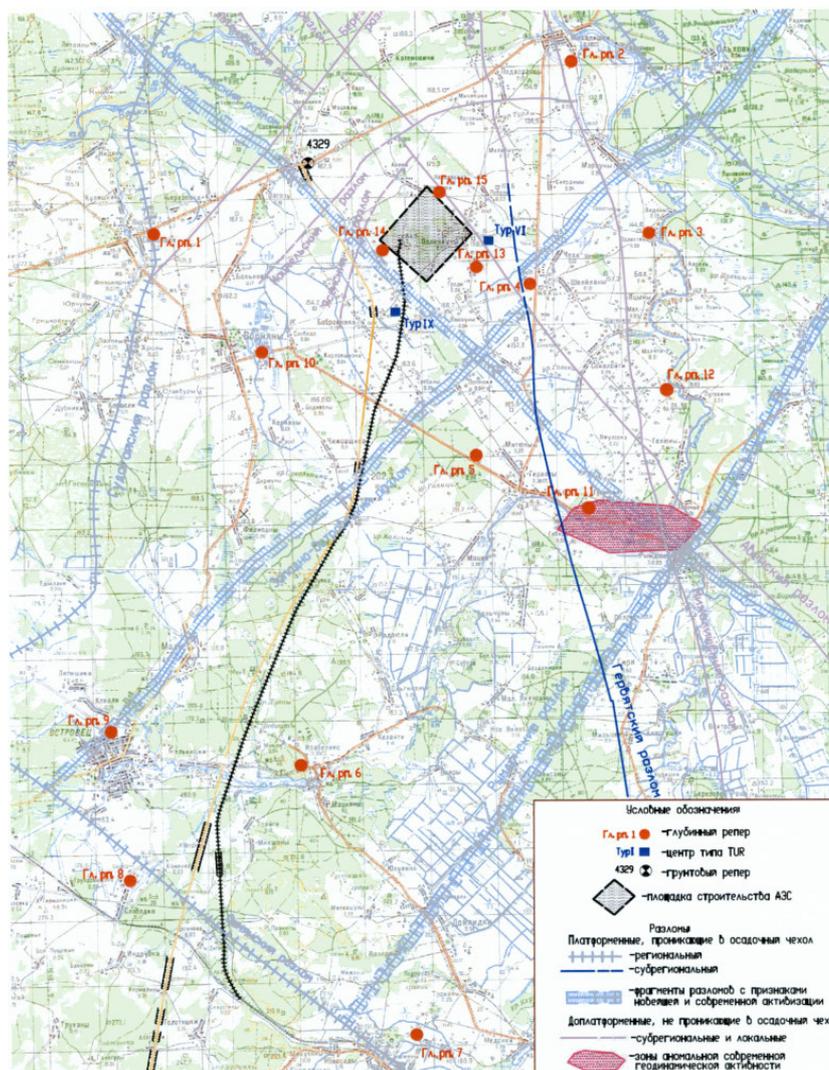


Рисунок 8.14 – Схема расположения пунктов GPS наблюдений за вертикальным движением земной коры

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

По результатам мониторинга за 2020 год выявлено, что среднегодовые скорости горизонтальных движений пунктов земной коры составили 18,2-25,2 мм/год, при среднем значении 21,6 мм/год. Среднее направление движений на северо-восток по азимуту 55°.

В 2020 году проводились наблюдения за вертикальным движением земной коры с применением высокоточного повторного нивелирования I класса (рис. 8.15).

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

Общая протяженность сети составляет 139,864 км. Ходы состоят из 74 отдельных линий между пунктами и образуют 6 замкнутых полигонов со средним периметром 30,3 км (допуск 40 км). На местности сеть закреплена 13-ю глубинными реперами, 42-мя грунтовыми реперами, 8-ю стенными марками, 3-мя центрами типа TUR и 3-мя временными реперами. Общее число пунктов – 69.

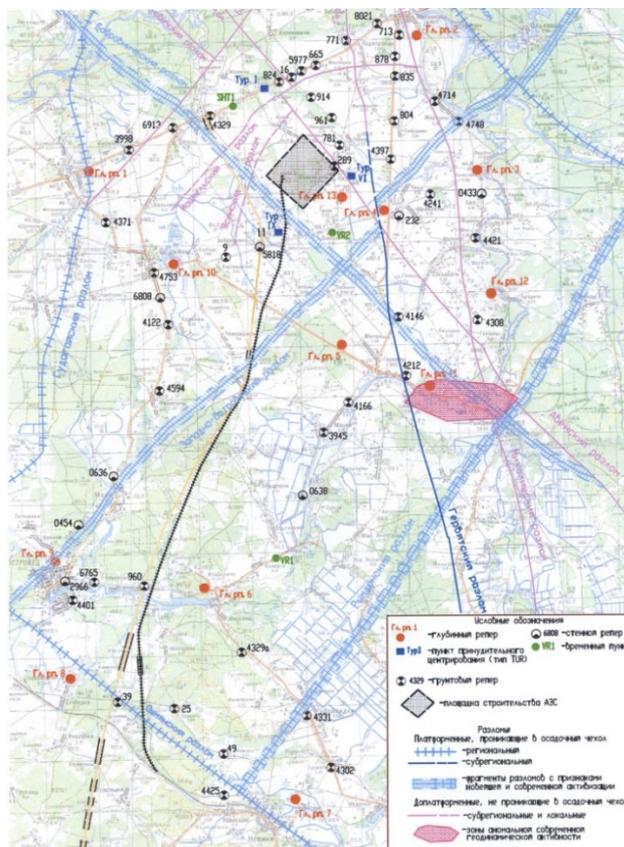


Рисунок 8.15 –Схема расположения геодезических пунктов наблюдениями за вертикальным движением земной коры

Анализ и оценка результатов мониторинга вертикальных движений и скоростей земной коры за 2020 год показали, что среднее вертикальное смещение составило минус 1,05 мм, средняя скорость смещения 0,94 мм/год.

По данным измерений 2020 года градиенты скоростей горизонтальных движений составили от 4×10^{-9} до 3×10^{-7} 1/год; градиенты скоростей вертикальных движений составили от 3×10^{-9} до 2×10^{-7} 1/год.

Согласно НП-064-17 «Учет внешних воздействий природного и техногенного происхождения на объекты использования атомной энергии», геодинамические зоны с градиентами скоростей современных дифференцированных движений земной поверхности и новейших движений земной коры в пределах выявленных значений относятся ко II степени опасности, что соответствует данным проекта Белорусской АЭС.

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

В 2020 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.

4.9. Радиационный мониторинг

В 2020 году радиационный мониторинг в СЗЗ и ЗН Белорусской АЭС проводился в соответствии с Программой радиационного мониторинга окружающей среды на период сооружения, а с момента физического пуска энергоблока № 1 Белорусской АЭС – в соответствии с Программой радиационного мониторинга окружающей среды в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения Белорусской 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 2020 году, показали, что уровни мощности дозы излучения в пунктах наблюдений, расположенных вблизи площадки строительства Белорусской АЭС, находились в пределах 0,10-0,12 мкЗв/ч, что соответствует фоновым значениям этого параметра, установленным ранее.

Аэрозоли в приземном слое атмосферы (см. рисунок 8.16)

Значения суммарной бета-активности в единичных пробах радиоактивных аэрозолей приземного слоя атмосферы в 2020 году находились в пределах $(<8,0-25,0) \times 10^{-5}$ Бк/м³, что соответствует фоновым значениям, установленным в ходе экспедиционных обследований 2008-2019 годов. Содержание ¹³⁷Cs в объединенных пробах радиоактивных аэрозолей, состоящих из единичных проб, отобранных в 2020 году, было ниже минимальной детектируемой активности (МДА) и соответствовало фоновым значениям, установленным для данного региона.

По данным полученным в 2020 году следует, что содержание радионуклидов ³H и ¹⁴C в приземном атмосферном воздухе вблизи строительства Белорусской АЭС находились на уровне естественного фона. Объемная активность ³H в воздухе находилась в диапазоне от $<0,082-0,86$ Бк/м³, объемная активность ¹⁴C находилась в диапазоне от 0,045-0,091 Бк/м³, что соответствует уровню естественного радиационного фона.

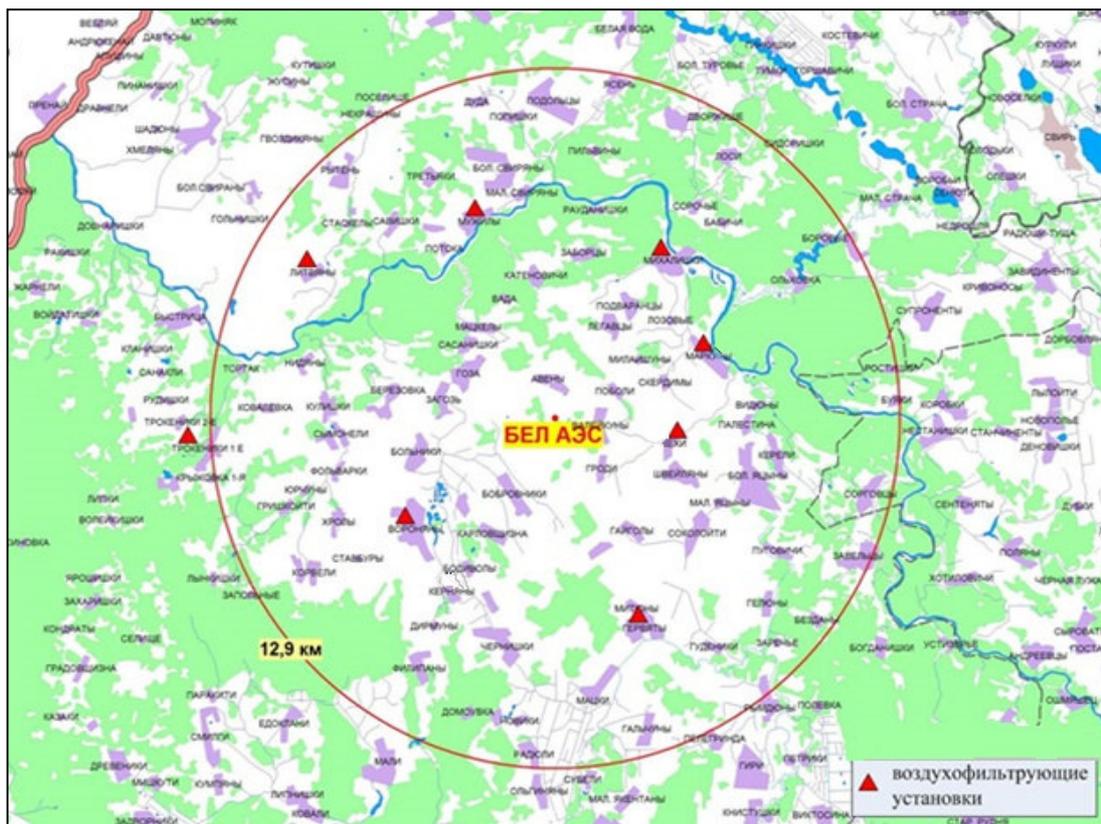


Рисунок 8.16 – Схема размещения пунктов наблюдений за радиоактивными аэрозолями приземного слоя атмосферы в зоне наблюдения Белорусской АЭС

Радиоактивные выпадения из атмосферы

Значения суммарной β -активности в суточных пробах радиоактивных выпадений из атмосферы в 2020 году соответствовали средним многолетним установившимся значениям для данного региона и находились в пределах от $<0,5-3,5$ Бк/м²·сут. Средние за квартал значения суммарной β -активности находились в пределах $0,13-1,0$ Бк/м²·сут, что не превышает значений этого показателя за предыдущие годы и не превышает установившихся многолетних значений на стационарных пунктах наблюдений Белгидромета.

Содержание ¹³⁷Cs в объединенных месячных пробах выпадений в 2020 году было ниже минимальной детектируемой активности, что соответствует установленным ранее фоновым значениям данного параметра.

Поверхностные водоемы (см. рисунок 8.17)

Значения суммарной β -активности в пробах поверхностных вод в 2020 году соответствовали фоновым значениям, установленным в ходе экспедиционных обследований 2008-2019 гг. для данного региона.

Значения суммарной α - и γ -активности во всех пробах поверхностных вод было ниже МДА прибора.

Уровни содержания ^{137}Cs , ^{90}Sr и ^3H в 2020 году в пробах поверхностных вод находились в пределах ранее установленных значений, и составляли $<0,002-0,003$ Бк/дм³ для ^{137}Cs , $<0,003-0,009$ Бк/дм³ для ^{90}Sr и $2,2-3,0$ Бк/дм³ – для ^3H .



Рисунок 8.17– Схема размещения пунктов наблюдений за радиоактивным загрязнением поверхностных вод

Подземные и питьевые воды

По результатам проведенных исследований в 2020 году уровни содержания ^{90}Sr во всех пробах подземных вод из колодцев и скважин были ниже МДА. Содержание ^{137}Cs в большинстве проб также были ниже МДА. Содержание ^3H как в колодцах, так и в скважинах не превышало фоновых значений, установленных ранее, и находилось в пределах $1,2-2,6$ Бк/дм³.

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.

В 2018-2019 годах значения суммарной β -активности всех проб подземных вод, отобранных в колодцах, были выше практически на порядок, чем в предыдущие годы. Результаты наблюдений 2020 года подтвердили референтные интервалы фоновых значений суммарной β -активности подземных вод, полученные в 2018-2019 годах. Поскольку для трех пунктов наблюдений (колодцы Маркуны, Малые Свирянки и Валеюны) установлены значения, превышающие контрольный уровень β -активности, предусмотренный Гигиеническим нормативом «Критерии оценки радиационного воздействия» для экспресс-оценки уровня радиоактивного загрязнения воды, для каждого пункта наблюдений за подземными водами (колодцы) предложены свои референтные интервалы фоновых значений контролируемых параметров.

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

Результаты измерения содержания ^{137}Cs и ^{90}Sr в пробах донных отложений, отобранных в 2020 году, показывают, что во всех пунктах наблюдений уровни радиоактивного загрязнения этими радионуклидами соответствуют ранее установленным фоновым значениям и не превышают 11,2 Бк/кг и 7,1 Бк/кг соответственно. Наблюдаемый разброс значений содержания радионуклидов в донных отложениях в 2016-2020 годах не является аномальным. Необходимо отметить, что радиоактивное загрязнение донных отложений рек носит неравномерный характер, что связано с режимом течения реки и формированием донных и береговых отложений на затопляемых участках берегов и островов, а также с выносом донных отложений на берега и переносом их на новые участки во время ледоходов и паводков.

Результаты измерения содержания радионуклидов в компонентах водных и прибрежно-водных биогеоценозов зоны наблюдения Белорусской АЭС в 2020 году показывают, что во всех пунктах наблюдений уровни радиоактивного загрязнения техногенными радионуклидами практически соответствуют фоновым значениям, установленным в 2016-2019 годах. Максимальные значения содержания ^{137}Cs составляли 13,3 Бк/кг, ^{90}Sr – 4,0 Бк/кг.

Содержание ^{137}Cs в мышечной ткани дикоживущих рыб на контрольных пунктах р. Виля за годы наблюдений 2017-2020 годов характеризуется низким уровнем и только в единичных пробах выше МДА. Максимальные фоновые значения содержания ^{137}Cs , ^{90}Sr в филе дикоживущих рыб составляют 2,4 Бк/кг и 0,9 Бк/кг соответственно. Более

высокое содержание ^{90}Sr в пробах костной ткани дикоживущих рыб характерно для плотвы.

Почвы (см. рисунок 8.18)

Результаты лабораторных испытаний проб почвы, отобранных в 2020 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 2,59-6,09 Бк/кг для ^{137}Cs , и в интервале 2,60-4,09 Бк/кг для ^{90}Sr . Содержание естественных радионуклидов в пробах почвы характерно для дерново-подзолистых почв.



Рисунок 8.18– Схема размещения пунктов наблюдений за радиоактивным загрязнением почв в зоне наблюдения Белорусской АЭС

Лесная и лугово-болотная растительность

В 2020 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 ППН 1 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 ППН. Удельная активность ^{90}Sr в пробах мха и лишайников находилась в интервале 4-9 Бк/кг, в остальных пробах не превышала 4 Бк/кг.

Наибольший уровень содержания ^{137}Cs в пробах растительности лугового биогеоценоза в 2020 году зафиксирован в пробе дернины, отобранной в ППН 10, и составил 15,7 Бк/кг. Удельная активность ^{90}Sr находилась в интервале 2-5 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 2020 году практически соответствуют ранее установленным фоновым значениям. Увеличение активности ^{90}Sr в пробах лесной подстилки $A_0(F+N)$ и компонентах древостоя по сравнению с предыдущими двумя годами можно считать незначительными. В связи с изложенным, по результатам 2020 года в сторону увеличения откорректированы максимальные фоновые значения содержания ^{90}Sr в двух генетических горизонтах лесной подстилки, а также в компонентах древостоя.

Сельскохозяйственная продукция

Результаты мониторинга содержания радионуклидов в компонентах агроэкосистем и продукции сельскохозяйственного производства на контрольных участках за 2020 год показали, что плотность загрязнения почв ^{137}Cs на участках варьирует незначительно от 0,69 до 1,62 кБк/м² (0,02-0,04 Ки/км²), ^{90}Sr – от 0,3 до 1,41 кБк/м² (0,01-0,04 Ки/км²), что свидетельствует об отсутствии техногенного загрязнения радионуклидами.

Оценка данных контролируемых параметров на сети контрольных участков за 2020 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 2020 год показали, что удельная активность ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{131}I в пробах молока, мяса (говядина) и воды находилась на уровне МДА и соответствовала Республиканским допустимым уровням содержания радионуклидов ^{137}Cs (100 Бк/кг) и ^{90}Sr (3,7 Бк/кг) для производства цельномолочных продуктов.

Детектируемой оказалась удельная активность ^{90}Sr в пробах продукции животноводства: содержание ^{90}Sr в молоке варьировала от 0,06

до 0,27 Бк/кг, в говядине – от <0,10 Бк/кг (ферма по откорму КРС «Дуда») до 0,33 Бк/кг (комплекс по откорму КРС «Гервяты»), в костях КРС варьировала от 5,42 Бк/кг (комплекс по откорму КРС «Гервяты»), до 10,99 Бк/кг (Ферма «Дуда»), в пробах воды, используемой для водопоя животных – до 0,008 Бк/кг.

Удельная активность ^{137}Cs и ^{90}Sr в пробах кормов в разрезе всех 9-ти контрольных животноводческих пунктов варьирует в незначительных диапазонах и в целом соответствует уровням глобальных выпадений.

Содержание ^{137}Cs в мышечной ткани промысловых рыб из оз. Ворнянское ниже МДА. Исследования 2020 года показали, что удельная активность ^{90}Sr в мышечной ткани карпа составляло 0,33 Бк/кг, что существенно меньше допустимого уровня ТР ТС 021/2011, в мышечной ткани щуки – ниже МДА. 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 карпа несколько выше, в пробах мышечной ткани, содержание ^{90}Sr в пробах костной ткани щуки ниже МДА.

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

В 2020 году квартальные значения амбиентного эквивалента дозы излучения на всех пунктах наблюдений варьировали в интервале 0,11-0,30 мЗв, за исключением пункта наблюдений Чехи. В 1-м квартале 2020 года в пункте наблюдений Чехи получено аномально низкое значение амбиентного эквивалента дозы излучения, обусловленное, вероятнее всего, ошибкой при измерении экспонированного ТЛД (0,06 мЗв). Годовые значения АЭД колебались в пределах 0,54-0,88 мЗв. Самое низкое значение годового амбиентного эквивалента дозы излучения зафиксировано в пункте наблюдений Чехи и обусловлено низким значением, полученным в 1-м квартале.

В 2020 году на пяти пунктах наблюдений (Трокеники, Мужилы, Михалишки, Гервяты, площадка БелАЭС) годовой амбиентный эквивалент дозы излучения был выше, чем в 2018-2019 годах в среднем в 1,1-1,5 раза. При этом для пунктов наблюдения Трокеники, Мужилы и Гервяты более 50% накопленной дозы приходится на период 1-2 квартал 2020 г., т.е. до начала этапа физического пуска энергоблока № 1 Белорусской АЭС.

На пункте наблюдения Михалишки и на площадке Белорусской АЭС основной вклад в накопленную дозу получен за 1 и 4 кварталы 2020 г. (Михалишки – 0,23 мЗв за 1 квартал 2020 г. и 0,25 мЗв за 4 квартал 2020 г., площадка АЭС – 0,23 мЗв за 1 квартал 2020 г. и 0,28 мЗв

за 4 квартал 2020 г.). Указанное обстоятельство не позволяет однозначно определить Белорусскую АЭС как единственный фактор формирования полученных на указанных пунктах наблюдения значений годового АЭД и требует проведения большего числа наблюдений.

На остальных пунктах наблюдения за 2020 год получены результаты, не превышающие ранее установленных значений «нулевого» радиационного фона.

Таким образом, результаты радиационного мониторинга в зоне наблюдения Белорусской АЭС, полученные в 2020 году, 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 никакого влияния на радиационную обстановку в регионе, проблемные экологические ситуации, обусловленные радиационным фактором, не выявлены.

По результатам проведения радиационного мониторинга в зоне наблюдения Белорусской АЭС за период 2014-2019 гг. был сформирован и прошел экспертную оценку Отчет об исходном радиационном состоянии окружающей среды (Отчет о «нулевом» радиационном фоне), который является составной частью документов, обосновывающих безопасность Белорусской АЭС. В настоящее время эти данные используются для сравнительной оценки влияния на население выбросов и сбросов при нормальной эксплуатации станции.

ГЛАВА 9

Реализация политики в области интегрированной системы управления

Выполнение политики в области интегрированной системы управления в 2020 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 2020 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 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 и источников добываемой воды были выполнены расчеты потребности воды дополнительными потребителями, получено разрешение на специальное водопользование;

– проведена инвентаризация выбросов загрязняющих веществ, внесены изменения в разрешение на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

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 года создана экспозиция Информационного центра в демонстрационном корпусе учебно-тренировочного центра Белорусской АЭС.

В 2020 году Информационный центр АЭС посетило 1337 человек. С момента открытия его посетило более 22 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 Гродненского университета им. Я.Купалы. Среди них 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», интерактивный макет Белорусской АЭС (сделанный по методу дополненной реальности), а также сенсорным киоском со специальными программами. ИЦАЭ организует просветительские и профориентационные мероприятия, выставки творческих работ, научно-технические конференции и др. (рис. 10.2).



Рисунок 10.2 – Работа ИЦАЭ за 2020 год

Также 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 из 10 пунктов автоматической системы радиационного контроля – АСКРО, размещённых вокруг Белорусской АЭС.

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, СТВ.

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

Ежегодно проводится 5-6 пресс-мероприятий для журналистов белорусских и зарубежных СМИ с посещением строящихся объектов Белорусской АЭС. Белорусская АЭС активно принимает участие в специализированных выставках и форумах в Беларуси и за рубежом.