



Министерство природных ресурсов и
охраны окружающей среды
Республики Беларусь

РУП «Бел НИЦ «Экологія»



**ВОСЬМОЕ НАЦИОНАЛЬНОЕ
СООБЩЕНИЕ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**В СООТВЕТСТВИИ С ОБЯЗАТЕЛЬСТВАМИ ПО
РАМОЧНОЙ КОНВЕНЦИИ ООН
ОБ ИЗМЕНЕНИИ КЛИМАТА**

Минск 2022

Восьмое Национальное сообщение Республики Беларусь было подготовлено при участии:

Директора РУП «Бел НИЦ «Экология» Михалевича Р.В.,

Координатора работы, д.т.н., заведующего отделом международного научного сотрудничества РУП «Бел НИЦ «Экология» Наркевича И.П.,

Экспертов:

Бертош Е.И., Гончар К.В., Захарова О.Л., Ковчур А.В., Конькова В.М., Мелех Д.В.,
А. Шатравко, Фурса Ю.В.

Содержание

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	5
ГЛАВА 1. Резюме	7
1.1 Введение.....	7
1.2 Национальные условия, имеющие отношение к выбросам и абсорбции парниковых газов.....	7
1.3 Национальная система инвентаризации парниковых газов	11
1.4 Политика и меры	12
1.5 Прогнозы	12
1.6 Уязвимость и адаптация	12
1.7 Сотрудничество в рамках исследований, передачи технологий и укрепления потенциала развивающихся стран.....	13
1.8 Исследования и систематическое наблюдение	13
1.9 Образование, подготовка кадров и информирование общественности.....	13
ГЛАВА 2. Информация о национальных обстоятельствах, имеющих отношение к выбросам и абсорбции парниковых газов	15
2.1 Структура государственного управления	15
2.2 Население.....	15
2.3 Экономический профиль страны.....	17
2.4 Географический профиль страны	20
2.5 Климат	21
2.6 Энергетика	25
2.7 Транспорт.....	28
2.8 Промышленность страны	31
2.9 Обращение с отходами	32
2.10 Строительство и городская структура	35
2.11 Сельское хозяйство	35
2.12 Лесные, земельные, водные ресурсы	37
ГЛАВА 3. Информация об инвентаризации парниковых газов Республики Беларусь, включая информацию о национальной системе и национальном реестре углеродных единиц.....	43
3.1 Общая информация о выбросах ПГ	43
3.2 Тенденции выбросов по газам	44
3.3 Тенденции выбросов/абсорбции парниковых газов по категориям источников	45
3.4 Национальная система инвентаризации парниковых газов	48
3.5 Информация о национальном реестре углеродных единиц.....	49
ГЛАВА 4. Информация о политике и мерах Республики Беларусь в области изменения климата.....	50
4.1 Институциональные аспекты разработки и реализации климатической политики в Республике Беларусь.....	50
4.2 Цели по сокращению выбросов ПГ	55
4.3 Обзор национальной политики и мер, действие которых охватывает несколько секторов экономики	56
4.4 Политика и меры, принимаемые государством для снижения выбросов парниковых газов, в разбивке по секторам	70
4.4.1 Энергетика	70
4.4.2 Транспорт.....	78
4.4.3 Промышленность	83
4.4.4 Сельское хозяйство	86
4.4.5 Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство	92
4.4.6 Отходы	97
4.5 Нормативные правовые акты, действие которых завершено	105
4.6 Мониторинг выполнения запланированных мер	106
4.7 Минимизация негативного эффекта на другие страны	106
4.8 Политика и меры, способствующие увеличению выбросов парниковых газов.....	106
ГЛАВА 5. Прогнозы и общее воздействие политики и мер	108
5.1 Общее описание методологии прогноза, исходных данных и сценариев	108

5.2 Прогнозы для сектора «Энергетика».....	115
5.3 Прогнозы для сектора «Промышленные процессы и использование продукции».....	119
5.4 Прогнозы для сектора «Сельское хозяйство»	121
5.5 Прогнозы для сектора «Отходы».....	122
5.6 Прогнозы для сектора «ЗИЗЛХ».....	124
5.7 Международный бункер.....	127
5.8 Оценка совокупного воздействия политики и мер	128
ГЛАВА 6. Оценка уязвимости, воздействия изменения климата и меры по адаптации.....	132
6.1. Оценка уязвимости и меры по адаптации в сельском хозяйстве.....	134
6.1.1 Влияние изменения климата на сельское хозяйство.....	134
6.1.2 Меры по адаптации в сельском хозяйстве.....	134
6.2 Оценка уязвимости и меры по адаптации в лесном хозяйстве	138
6.2.1 Влияние изменения климата на лесное хозяйство и биоразнообразие	138
6.2.2 Меры по адаптации в лесном хозяйстве	142
6.3 Оценка уязвимости и меры по адаптации водных ресурсов.....	144
6.3.1 Оценка воздействия климата на водные ресурсы	144
6.3.2 Меры по адаптации водных ресурсов	146
6.4 Оценка уязвимости, воздействие изменения климата на организм человека и меры по адаптации населения к изменению климата.....	148
6.4.1 Оценка воздействия климата на организм человека.....	148
6.4.2 Меры по адаптации населения к изменению климата.....	149
ГЛАВА 7. Финансовые и технологические ресурсы и поддержка в наращивании потенциала	151
ГЛАВА 8. Исследования и систематическое наблюдение	153
8.1 Национальная политика в отношении исследований и систематического наблюдения за климатом.....	153
8.2 Сети наблюдений за погодой и климатом и международное сотрудничество в области метеорологии.....	154
8.3 Система наблюдения за климатом в Республике Беларусь, национальная система мониторинга. Организация системы регионального мониторинга изменения климата Республики Беларусь	155
ГЛАВА 9. Информация об образовании, подготовке кадров и информировании общественности в области изменения климата	156
9.1 Общая политика в области образования, профессиональной подготовки и повышения осведомленности общественности	156
9.2 Начальное, среднее и высшее образование	156
9.3 Информирование общественности.....	162
9.4 Учебные программы	162
9.5 Информационные центры	163
9.6 Участие общественности и неправительственных организаций	164
Список использованных источников	166
ПРИЛОЖЕНИЕ – Итоговые таблицы общего формата данных	168

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ООН	– Организация Объединенных Наций
РКИК ООН	– Рамочная Конвенция ООН об изменении климата
КП	– Киотский протокол
МГЭИК	– Межправительственная группа экспертов по изменению климата
ПГ	– парниковые газы
НДК	– Национальный доклад о кадастре
Белстат	– Национальный статистический комитет
Минприроды	– Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды
НАН Беларуси	– Национальная академия наук Беларуси
РУП «Бел НИЦ «Экология»	– Республиканское Унитарное Предприятие Белорусский научно-исследовательский центр «Экология»
МАРТ	– Министерство антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь
ГКНТ	– Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь
ГПО «Белэнерго»	– Государственное Производственное Объединение Электроэнергетики «Белэнерго»
СЭО	– Стратегическая экологическая оценка
CORSIA	– Система компенсации и сокращения выбросов углерода для международной авиации
ИКАО	– Международная организация гражданской авиации
РОГУ	– Республиканские органы государственного управления
Минпром	– Министерство промышленности Республики Беларусь
Минсельхозпрод	– Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь
Совмин	– Совет Министров Республики Беларусь
НСУР-2030	– Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2030 г.
МЧС	– Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь
НАН	– Национальная академия наук Беларуси
ВМП	– Вторичные материальные ресурсы
ВВП	– Валовый внутренний продукт
МПЗ	– Мусороперерабатывающий завод
МЖКХ	– Министерство жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь
НПА	– Нормативные правовые акты
ОНУВ	– Определяемый на национальном уровне вклад
БС УЭП	– Базовый сценарий (или сценарий с мерами) при умеренном экономическом прогнозе

СДП УЭП	– Сценарий с дополнительными мерами при умеренном экономическом прогнозе
ВДС	– Валовая добавленная стоимость
ктк	– тонно-км
АЭС	– Атомная электростанция
ОКЭС	– Общественный координационный экологический совет
РНТБ	– Республиканская научно-техническая библиотека
ЦНБ НАН	– Центральная научная библиотека НАН
ОО «ББО»	– Общественное объединение «Белорусское ботаническое общество»
ICAT	– Initiative for Climate Action Transparency (Инициатива по обеспечению транспарентности действий в области изменения климата)
РУП «ЦНИИКИВР»	– Республиканским унитарным предприятием «Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов»
ОСЖД	– Организации сотрудничества железных дорог
МСЖД	– Международного союза железных дорог
КСТП	– Международная ассоциация «Координационный Совет по Транссибирским перевозкам»
ОК	– обеспечение качества
КК	– контроль качества
ЗИЗЛХ	– землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство
ТКО	– твердые коммунальные отходы
CO₂	– диоксид углерода
CO	– оксид углерода
CH₄	– метан
N₂O	– закись азота
NO_x	– оксиды азота
ГФУ	– гидрофторуглероды
ПФУ	– перфторуглероды
НМЛОС	– неметановые летучие органические соединения
SF₆	– гексафторид серы
НМУ	– неметановые углеводороды
т.у.т.	– тонна условного топлива

ГЛАВА 1. Резюме

1.1 Введение

Беларусь подготовила восьмое Национальное сообщение в рамках обязательств по Рамочной конвенции ООН об изменении климата после пересмотра руководящих принципов РКИК ООН для представления национальных сообщений Сторон, включенных в приложение I к Конвенции.

При подготовке восьмого Национального сообщения Беларусь приняла во внимание вопросы, представленные группой экспертов при рассмотрении предыдущих национальных сообщений. В следующих разделах приводится резюме глав, содержащихся в восьмом Национальном сообщении.

1.2 Национальные условия, имеющие отношение к выбросам и абсорбции парниковых газов

Структура государственного управления

Республика Беларусь – это унитарное демократическое социальное правовое государство. Главой государства является Президент Республики Беларусь.

Система государственного управления построена по функционально-отраслевому и территориальному принципам.

Природные ресурсы

Земельный фонд Республики Беларусь составляет 20760,0 тыс. га, в том числе 40 % составляют сельскохозяйственные земли, 42,7 % – лесные земли, 6 % – земли под болотами и водными объектами, 11,4 % – прочие земли (дороги, улицы, застроенные территории, нарушенные земли, неиспользуемые и иные земли).

Лесное хозяйство Беларуси, успешно реализуя принципы неистощительного многоцелевого лесопользования, имеет важное значение для стабильного функционирования лесного сектора страны, способствует развитию смежных отраслей экономики, вносит весомый вклад в выполнение подписанных международных договоров в сфере охраны окружающей среды. Его экономическая, экологическая и социальная роль неуклонно растет.

В результате целенаправленной работы лесоводов с 1994 года улучшились основные количественные и качественные показатели лесов. Лесистость Беларуси близка к оптимальной и составляет 40,1 %. За последние 60 лет лесистость увеличилась почти вдвое и достигла максимального значения за более чем столетний период (1901 г. – 37,6 %) и в настоящее время продолжает расти.

Важнейшую роль в сохранении биологического и ландшафтного разнообразия играют особо охраняемые природные территории (далее – ООПТ), которые служат центрами воспроизводства объектов растительного и животного мира в сочетании с ограниченным и согласованным использованием других природных ресурсов, способствуют сохранению в естественном состоянии редких и типичных природных ландшафтов, пойменных лугов, старовозрастных лесов, болотных массивов и водных объектов, играющих важную роль в формировании микроклимата и улучшении экологической ситуации.

Система ООПТ Республики Беларусь на 1 января 2020 г. включает 1297 объектов, в том числе 1 заповедник, 4 национальных парка, 99 заказников республиканского значения, 282 заказника местного значения, 326 памятников природы республиканского и 585 местного значения. Общая площадь ООПТ составляет 1870,1 тыс. гектаров, или 9 % от общей площади страны, в том числе площадь ООПТ республиканского значения – 1450 тыс. гектаров, или 7 % от площади страны. На заповедник и национальные парки

приходится 475,5 тыс. гектаров, или 25,4 % всех ООПТ, заказники – 1381,1 тыс. гектаров, или 73,9 %, на памятники природы – 13,5 тыс. гектаров, или 0,7 %.

В 2020 г. в Республике Беларусь насчитывается 3160 водотоков, 3940 водоемов и 1182 родника.

Население

На 1 января 2021 г. численность населения составила 9,35 млн. человек, средняя плотность населения составляет 45 чел./км², городское население – 78 %.

Городское население характеризуется высокой концентрацией. В г. Минск проживает 2,01 млн. человек. (21,5 % от всего населения). Пять областных центров концентрируют 20,5 % городских жителей. В Беларуси насчитывается 8 городов с численностью населения от 100 тыс. до 250 тыс. жителей (15,8 % городского населения), 13 городов с численностью населения 100,0 тыс. чел и более, 100 городов, 90 поселков городского типа и около 23 200 сельских населенных пунктов.

Средний возраст населения в 2020 г. составил у мужчин 38,1 лет, у женщин – 43,3 года.

Численность занятого населения в 2020 г. составила 4,3 млн. человек.

Изменилась структура занятости населения. В первой половине 1990-х годов в структуре занятости отмечалось расширение сферы услуг и сокращение доли промышленности и строительства, а со второй половины 1990-х годов увеличение доли занятых в сфере услуг сопровождалось стабилизацией уровня занятости в промышленности и уменьшением занятости в сельском хозяйстве. Распределение численности занятого населения по видам экономической деятельности в 2019 году (от общей численности занятого населения) выглядит следующим образом: промышленность – 23,7 %, сельское, лесное и рыбное хозяйство – 8,7%, строительство – 6,4%, транспорт и связь – 9,7%, торговля – 14,5%, образование – 10,4%, другие – 26,6%.

Экономика

Беларусь в настоящее время придерживается модели социально ориентированной рыночной экономики.

За 2010 – 2020 годы ВВП страны увеличился в сопоставимых ценах на 18,3 % при росте производительности труда за указанный период на 28,2 %. ВВП на душу населения по паритету покупательной способности вырос с 15,4 тыс. долл. США в 2010 году до 20,2 тыс. долл. США в 2020 году.

Экономические показатели Беларуси демонстрируют привлекательность страны для международной торговли. В числе дополнительных преимуществ:

- географическое положение;
- благоприятный инвестиционный климат;
- высококвалифицированная рабочая сила;
- промышленно развитая экономика;
- хорошо развитая транспортная и коммуникационная инфраструктура.

Энергетика

Энергетика Беларуси – одна из основных отраслей экономики и является ее важнейшей структурной составляющей. Развитие отрасли определяется концепцией энергетической безопасности и повышением энергетической независимости страны. Ее выполнение обеспечивается рядом государственных программ по развитию атомной и возобновляемой энергии, повышением эффективности использования топливно-энергетических ресурсов.

Энергоемкость ВВП Республики Беларусь по отношению к уровню энергоемкости ВВП развитых стран со сходными климатическими условиями улучшилась по сравнению с Канадой (0,18 т нефтяного эквивалента на 1 тыс. долл. США ВВП по паритету покупательной способности в ценах 2015 года) и приблизилась к аналогичному показателю Финляндии (0,14 т нефтяного эквивалента на 1 тыс. долл. США ВВП по паритету покупательной способности в ценах 2015 года). Среди промышленно развитых

соседних стран СНГ энергоёмкость ВВП Беларуси ниже на 30 % по отношению к аналогичному показателю Российской Федерации, на 40 % – Украины.

Доля местных топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) в валовом потреблении ТЭР достигла 16,5 % и увеличилась на 2,3 % к уровню 2015 года. Доля ВИЭ в валовом потреблении ТЭР достигла 7,1 % и увеличилась на 1,5 % к уровню 2015 года. Наряду с такими традиционными для нашей страны местными видами ТЭР как древесное топливо, торф, значительного роста достигли нетрадиционные возобновляемые источники энергии – биогаз (5-кратное увеличение потребления к уровню 2010 года), ветро-, гидро- и солнечная энергия (15-кратное увеличение выработки электрической энергии к уровню 2010 года).

На теплоснабжение приходится самая большая доля общего энергопотребления (30 %), но только 10,6 % выработки тепловой энергии обеспечивается возобновляемыми источниками энергии – в основном с использованием биомассы.

Основными мерами по повышению энергоэффективности и энергетической самостоятельности страны являются реализация комплекса мероприятий по энергосбережению, в том числе в рамках международных проектов, мероприятий по увеличению потребления электрической энергии во всех отраслях национальной экономики, по строительству энергоисточников на местных видах топлива, в том числе ВИЭ, по внедрению системы энергоменеджмента и ежегодное снижению удельных расходов ТЭР на производство продукции (работ, услуг), включая производство тепловой и электрической энергии.

Транспорт

Транспорт – одна из отраслей, которая формирует инфраструктуру экономики и обеспечивает взаимосвязь всех ее элементов. Управление отраслью осуществляет Министерство транспорта и коммуникаций Республики Беларусь.

Место и роль транспорта в экономике Беларуси характеризуются такими показателями, как доля транспорта в ВВП – 5,7 %, в основных фондах страны – 24,8 %, структуре инвестиций в основной капитал – 11,5 %.

Транспорт является емким потребителем сырья, топлива, ряда видов промышленной продукции. Он ежегодно потребляет примерно 6 % производимой электроэнергии, 66 % бензина, 52 % дизельного топлива.

Транспорт как вид хозяйственной деятельности подразделяется на транспорт общего и необщего пользования. По характеру выполняемой работы транспорт делится на пассажирский и грузовой. Транспорт общего пользования подразделяется на виды: железнодорожный, автомобильный, водный (морской, речной), воздушный, трубопроводный.

Промышленность

Промышленное производство формирует четверть ВВП Беларуси доля которого в 2020 г. составила 25,5 %. Наиболее развитые промышленные отрасли страны – машиностроение, легкая и пищевая промышленности, деревообработка, нефтехимическая и фармацевтическая отрасли. [4]

Структура промышленного производства Республики Беларусь в 2020 году выглядела следующим образом (по данным Белстата):

Структура объема промышленного производства в 2020 году (в процентах)



Сельское и лесное хозяйство

Сельское хозяйство является важной отраслью экономики Республики Беларусь, обеспечивающей продовольственную безопасность и экспортный потенциал.

По оценке в 2020 году вклад сельскохозяйственного производства в объем ВВП страны составил 6 %. В отрасли трудилось около 266 тыс. человек. На 1 января 2021 г. в отрасли насчитывалось более 1,4 тыс. сельскохозяйственных организаций и 3 тыс. фермерских хозяйств.

Производство сельскохозяйственной продукции на душу населения в Беларуси соответствует уровню развитых стран и по многим позициям превышает показатели, достигнутые в странах СНГ. Белорусский продовольственный сектор не только полностью обеспечивает внутренние потребности населения в продуктах питания, но и является одним из основных направлений экспорта.

Главным торговым партнером Республики Беларусь в данном секторе традиционно является Российская Федерация, при этом активно ведется работа по диверсификации экспорта, что позволило экспортировать продукцию более чем в 100 стран мира, в том числе все страны СНГ, страны ЕС, Азии, Африки, Ближнего Востока, Южной и Северной Америки. В 2020 году освоены новые внешние рынки – Джибути, Кипр, Мадагаскар, Марокко, Намибия, Парагвай, Сент-Люсия. Сомали, Сьерра-Леоне, Хорватия, Экваториальная Гвинея, Южный Судан.

Общая площадь земель лесного фонда в Республике Беларусь превышает 9,6 млн. га и уровень лесистости страны составляет 39,9 %. В 2020 году только в лесном фонде Минлесхоза за счет посева и посадки заложено более 39 тыс. га новых лесов. Выращивание посадочного материала осуществляется в 78 постоянных лесных питомниках, а также в трех специализированных тепличных комплексах, где используется современная технология выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой.

Леса Беларуси представлены преимущественно хвойными насаждениями, которые занимают 60 % от общей площади. Оставшиеся 40 % – лиственные насаждения.

За последние десятилетия в Беларуси существенно выросла доля спелых лесов. Это связано с естественными процессами роста лесных насаждений и проводимой Минлесхозом политикой по регулированию пользования лесом. С 1994 по 2019 год доля спелых лесов увеличилась с 4,7 % до 14,7 %, что привело к росту объемов заготовки древесины. Так, если в 2016 году лесохозяйственными учреждениями Минлесхоза было заготовлено около 20 млн. м³ древесины, то в 2020 г. – более 25 млн. м³ [4]

Отходы

Согласно сводным итогам в 2020 году в Республике Беларусь образовано свыше 61,18 млн. т (таблица 1.1) отходов производства (в 2019 году – 60,84 млн. т). Из общего объема образования крупнотоннажных отходов объем галитовых отходов и шламов галитовых глинисто-солевых составил более 39,78 млн. т, фосфогипса – 889,4 тыс. т.

С учетом крупнотоннажных отходов в 2020 году использовано около 21 628,71 тыс. т отходов, а уровень использования отходов производства составил 35,35 %.

Всего за 2020 год в Республике Беларусь образовано 4070,4 тыс. т твердых коммунальных отходов (ТКО). Наибольший объем образования наблюдается в г. Минск 785,7 тыс. т или 19,30 %; 15,83 % (644,3 тыс. тонн) – в Минской области; 14,57 % (593,1 тыс. тонн) – в Витебской области; 14,57 % (592,9 тыс. тонн) – в Гомельской области; 14,12 % (574,8 тыс. тонн) – в Брестской области; 11,46 % (466,4 тыс. тонн) – в Могилевской области и 10,15 % (413,2 тыс. тонн) – в Гродненской области.

Уровень использования ТКО в Республике Беларусь в 2020 году составил 25,03 %.

В Республике Беларусь имеется 158 полигонов ТКО (2872,2 тыс. т) и 293 мини-полигонов (179,5 тыс. т), на которых размещено 3051,7 тыс. т ТКО.

Согласно данным ГО «Оператор вторичных материальных ресурсов» в 2020 году в стране функционировало 6 заводов по переработке ТКО общей мощностью 4645 тыс. тонн в год, где уровень извлечения вторичных материальных ресурсов составлял 17,34 %.

Всего в Беларуси функционировало 89 мусоросортировочных линий суммарной мощностью 993,59 тыс. тонн/год.

Эффективный рециклинг отходов производства и потребления – центральное звено в решении проблем охраны природы и ресурсосбережения. Во-первых, неиспользуемые и поступающие в окружающую среду отходы являются, по сути, главными факторами ее антропогенного загрязнения. Во-вторых, именно в упорядочении сбора, переработки и повторного использования кроется сущность экономии и рационализации использования материальных ресурсов, снижения материалоемкости и энергоемкости хозяйствования. Таким образом, улучшение охраны природы невозможно без повышения уровня ресурсосбережения и наоборот.

1.3 Национальная система инвентаризации парниковых газов

Порядок проведения национальной инвентаризации выбросов парниковых газов

Порядок ведения государственного кадастра определен Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 9 марта 2021 г. № 137 «О реализации положений Парижского соглашения к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата». Данное постановление утверждает Положение о порядке ведения государственного кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов и Положение о Национальной системе инвентаризации парниковых газов.

Основным источником информации является Национальный статистический комитет Республики Беларусь (Белстат), который собирает и предоставляет наиболее полные данные по всем отраслям национальной экономики. – Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Кроме того, дополнительную информацию представляют республиканские органы государственного управления и иные государственные организации, подчиненные Правительству Республики Беларусь, другие организации, обладающие необходимой информацией, предоставляют на ежегодной основе данные о деятельности, связанной с выбросами парниковых газов, на основании официальных или уточняющих запросов.

Выбросы парниковых газов Республики Беларусь

Общая эмиссия парниковых газов в эквиваленте CO₂ без сектора «ЗИЗЛХ» составляла в 1990 году 145 461,61 Гг в эквиваленте CO₂ и снизилась в 2020 году по сравнению с 1990 г. до 88 802,06 Гг на 38,95 %. По сравнению с 2019 г. (92 183,17 Гг)

произошло незначительное снижение на 3,67 %, главным образом, за счет секторов «Энергетика» и «ППИИП».

Национальный Реестр углеродных единиц

В связи с тем, что Республика Беларусь не была включена в Приложение Б к Киотскому Протоколу к Рамочной Конвенции ООН об изменении климата, она не использовала механизмы гибкости Киотского Протокола.

1.4 Политика и меры

Республика Беларусь является Стороной РКИК ООН с 2000 года, Киотского протокола – с 2005 года, а также Парижского соглашения – с 2016 года. Республика Беларусь формирует политику и меры, направленные на реализацию положений этих международных соглашений, разработала ряд НПА, определяющие политику и меры по сокращению выбросов ПГ и их абсорбцию.

В восьмом Национальном сообщении представлен обзор и анализ нормативной правовой базы, проведена оценка осуществления политики и мер в наиболее значимых областях экономики.

1.5 Прогнозы

В сценарии без мер будет наблюдаться постепенный рост выбросов ПГ, однако выбросы будут ниже уровня 1990 г. на 25 % без учета сектора «ЗИЗЛХ» и на 20 % с учетом «ЗИЗЛХ».

Согласно сценарию с мерами (базовый сценарий) выбросы ПГ будут также в дальнейшем расти, однако, меньшими темпами и без учета сектора ЗИЗЛХ при реализации принятых мер, в 2030 г. должны снизиться на 35 %. Включение сектора ЗИЗЛХ в сценарий с мерами (базовый сценарий) не имеет существенного эффекта как в сценарии с дополнительными мерами. В соответствии с таблицей 5.5 в сценарии с мерами (базовом сценарии) сокращение выбросов без учета сектора ЗИЗЛХ составляет 35 %, а с учетом сектора ЗИЗЛХ – 34 %.

Снижение выбросов ПГ относительно текущего уровня будет наблюдаться только при реализации дополнительных мер. В соответствии со сценариями с дополнительными мерами снижение выбросов в 2030 г. без учета сектора «ЗИЗЛХ» составляет 39 %, а с учетом сектора «ЗИЗЛХ» – 53 % (таблица 5.6).

В сценарии с дополнительными мерами подразумевалось создание дополнительных стимулов к внедрению электромобилей, что способствует снижению использования ископаемого топлива и росту энергоэффективности. Как правило, это достигается за счет обновления парка используемой техники. В секторе «Сельское хозяйство» предполагалось использование биомассы и электрической энергии для теплоснабжения, а также внедрение использования электромобилей, более масштабное развитие биогазовых установок и органического земледелия, что уже предусмотрено в принятых государственных программах. Дополнительно предусмотрены меры по сокращению площадей деградированных торфяников, неэффективно используемых в сельском хозяйстве, а также по более эффективному применению удобрений для обеспечения высокой урожайности сельскохозяйственных культур. Сценарий сохраняет тенденцию к сокращению выбросов после ввода АЭС. Дополнительные меры в секторе «Отходы» позволят удерживать выбросы в 2030 г. несколько ниже уровня 2018 г.

1.6 Уязвимость и адаптация

В Республике Беларусь в настоящее время в связи с повышением средней годовой температуры произошло смещение границ агроклиматических областей на 60-150 км. Северная агроклиматическая область в результате потепления распалась и появилась новая агроклиматическая зона на юге Полесья. Она характеризуется короткой и тёплой зимой и наиболее продолжительным вегетационным периодом.

Положительный эффект от потепления выражается в экономии тепловой энергии за счёт уменьшения длительности отопительного сезона и снижения теплопотерь зданий; увеличении вегетационного периода сельскохозяйственных растений и улучшения их перезимовки.

Отрицательные последствия потепления: гибель и повреждение посевов сельскохозяйственных культур в результате засухи на значительных площадях; ухудшение здоровья населения, вызываемое чрезвычайными ситуациями (ураганы, шквалы, жара и другое); увеличение количества насекомых в результате затопления территорий во время проливных дождей, что приводит к увеличению риска заболеваемости населения и распространения инфекций.

Ряд мер по адаптации к изменению климата осуществляется в рамках реализации Целей устойчивого развития и государственных и отраслевых программ и планов.

1.7 Сотрудничество в рамках исследований, передачи технологий и укрепления потенциала развивающихся стран

Республика Беларусь является Стороной, включенной в Приложение I к Конвенции, а также страной с переходной экономикой. В этой связи она не оказывает финансовую помощь развивающимся странам в соответствии со пунктами 3, 4 и 5 статьи 4 Конвенции, а также в соответствии со статьей 11 Киотского протокола, в том числе не предоставляет новые и дополнительные ресурсы.

В то же время Республика Беларусь большое внимание уделяет развитию сотрудничества в области климата с развитыми и развивающимися странами, а также с международными организациями. Особая роль в этом процессе отводится укреплению институциональной структуры, потенциала и передаче технологий развивающимся странам.

1.8 Исследования и систематическое наблюдение

Регулярные наблюдения за климатом на территории Республики Беларусь осуществляются в рамках деятельности Белгидромета. Производится регулярный сбор, обработка, распространение и хранение гидрометеорологической информации.

Помимо проведения наблюдений за физическими параметрами состояния атмосферы проводится мониторинг качества атмосферного воздуха. Проведение данного вида мониторинга осуществляют организации, подчиненные Минприроды.

Мониторинг изменения климата и климатические исследования проводятся Институтом природопользования НАН Беларуси, Национальным научно-исследовательским центром мониторинга озоносферы (ННИЦ МО БГУ), факультетом географии и геоинформатики Белорусского государственного университета.

Также работа в этой области проводится Минлесхозом, Минсельхозпродом, Министерством чрезвычайных ситуаций (МЧС) и т.д.

Основным источником гидрометеорологической информации является государственная сеть гидрометеорологических наблюдений, которая обеспечивает проведение различных видов наблюдений - метеорологических, гидрологических и иных видов гидрометеорологических наблюдений, предусмотренных нормативными правовыми актами.

1.9 Образование, подготовка кадров и информирование общественности

Вопросы экологического образования, воспитания и информирования населения отдельным разделом вошли в Национальную стратегию устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года.

В нормативных правовых документах Министерства образования Республики Беларусь особое внимание уделяется экологическому воспитанию детей и подростков.

Экологическое воспитание закреплено в Кодексе Республики Беларусь об образовании, Концепции непрерывного воспитания детей и учащейся молодежи.

В 2021 году подготовлен и прошел процедуру общественных обсуждений проект Закона Республики Беларусь «Об изменении Закона Республики Беларусь «Об охране окружающей среды», которым предусмотрено совершенствование процедуры доступа к экологической информации, в том числе об изменении климата и его последствиях.

ГЛАВА 2. Информация о национальных обстоятельствах, имеющих отношение к выбросам и абсорбции парниковых газов

2.1 Структура государственного управления

В соответствии с Конституцией Республика Беларусь – это унитарное демократическое социальное правовое государство. Главой государства является Президент Республики Беларусь. Государственную власть в Республике Беларусь осуществляют Президент Республики Беларусь, Парламент и Правительство Республики Беларусь, суды Республики Беларусь. Парламент – Национальное собрание Республики Беларусь является представительным и законодательным органом страны и состоит из двух палат: Палаты представителей и Совета Республики. Правительство – Совет Министров Республики Беларусь – осуществляет исполнительную власть и является центральным органом государственного управления. Судебная власть в Республике Беларусь принадлежит судам.

Система государственного управления построена по функционально-отраслевому и территориальному принципам и включает 24 министерства, 12 отраслевых комитетов, 6 областных, 118 районных исполнительных комитетов, а также городские, поселковые и сельские исполнительные комитеты.

Административно-территориальное деление Республики Беларусь на 1 августа 2021 г. выглядит следующим образом: области – 6, районы – 118, города областного подчинения – 10, города – 113, районы в городах – 24, поселки городского типа – 58, сельские населенные пункты – более 23 000 единиц.

Управление в сфере охраны окружающей среды обеспечивается Президентом Республики Беларусь, Национальным собранием, Советом Министров. На региональном уровне ключевую роль в реализации государственной климатической политики играют местные Советы депутатов, исполнительные и распорядительные органы, которые в пределах своей компетенции принимают НПА в форме решений. Решения местных Советов Депутатов регулируют вопросы принятия и реализации программ и мероприятий в области предотвращения изменения климата на местном уровне, а также вопросы их финансирования и материально-технического обеспечения, организации просвещения и информационного обеспечения населения в области изменения климата и адаптации к нему.

2.2 Население

По данным Белстата на 1 января 2021 г., численность населения Беларуси составляла 9 349 645 человек (около 1,3 % населения Европы). По количеству жителей Беларусь занимает 94-е место в мире и 6-е – среди стран СНГ. Средняя плотность – 45 человек на 1 кв. км.

Из 9,35 млн. человек 46 % (4,32 млн.) составляют мужчины и 54 % (5,03 млн.) – женщины. Около 78 % населения проживало в городах (7,28 млн.). Сельское население составляло 22 % (2,07 млн.). В г. Минск проживало 2,01 млн. человек (21,5 % от всех жителей).

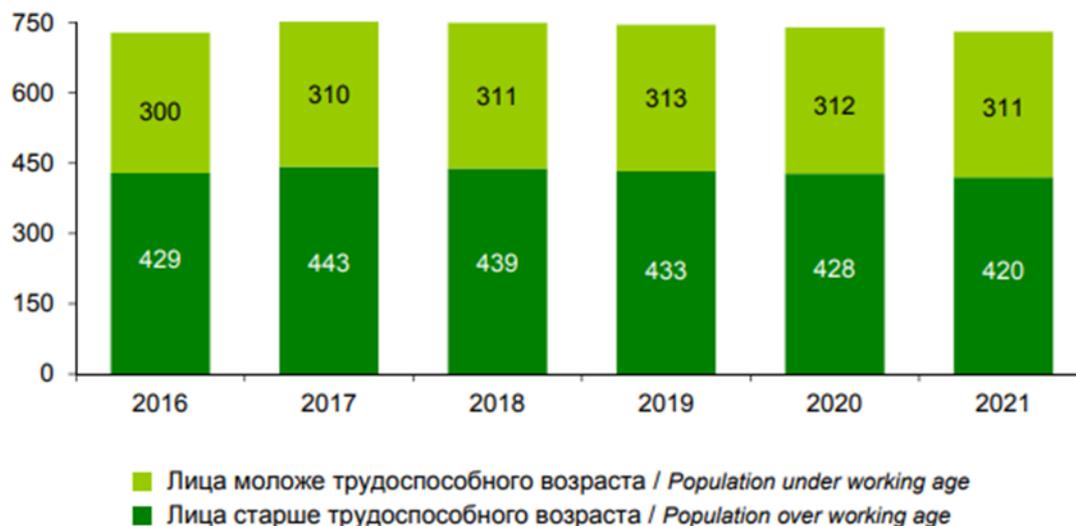
Доля детей и подростков до 16 лет составляла 17,9 % (1,69 млн. чел.). Доля трудоспособного населения (мужчины 16-61 лет, женщины – 16-56 лет) составляла 57,8 %, старше трудоспособного (мужчины 62 года и более, женщины 57 лет и более) – 24,3 % [2].

Коэффициенты демографической нагрузки¹⁾

(на начало года; человек)

Age dependency ratio¹⁾

(beginning of year; persons)



¹⁾ На 1000 человек трудоспособного возраста приходится лиц в возрасте моложе и старше трудоспособного возраста. / Population over and under working age per 1000 population of working age.

Рисунок 2.1 – Коэффициент демографической нагрузки за период 2016 – 2021 гг.

На момент переписи населения 2019 года в Беларуси проживали представители более 100 национальностей. Большинство населения – 84,9 % во время переписи населения назвали себя белорусами, 7,5 % – русскими, 3,1 % – поляками, 1,7% – украинцами, 0,15 % – евреями.

Из общего числа проживающих в Беларуси 4,9 млн. (54 %) человек в качестве родного языка указали белорусский, 3,95 млн.) (или 42 %) – русский.

Средний возраст населения по стране на начало 2021 года у мужчин составил 38,1 лет, у женщин – 43,3 года.

Ожидаемая продолжительность жизни составляет 74,5 года.

Обеспеченность населения жильем в 2020 году составила 28,3 квадратных метров общей площади на одного жителя по стране, в г. Минск данный показатель ниже, чем в регионах, и составлял 23,2 кв. м.

По состоянию на 2019 год в Беларуси насчитывалось 4,32 млн. домохозяйств, из них 0,93 млн. домохозяйств в г. Минск. Средний размер домохозяйства составил 2,2 человека. Доля домохозяйств, состоящих из 5 и более человек – 4,8 %, домохозяйств, состоящих из одного человека, – 38 % [3].

Занятость населения

Начиная с 2016 года уровень безработицы, рассчитанный по методологии Международной организации труда, поступательно снижается с 5,8 % в 2016 году до 4 % в 2020 году.

Численность занятого в экономике населения страны составила в 2020 году 4,3 млн. человек.

Одновременно в Беларуси существует устойчивый спрос на рабочую силу. На 1 декабря 2020 года общереспубликанским банком вакансий предлагалось около 75 тыс. рабочих мест.

Для реализации государственной политики в области содействия занятости населения и обеспечения гражданам соответствующих гарантий создана Государственная служба занятости населения. Все услуги, предоставляемые службой занятости соискателям работы и работодателям, оказываются на безвозмездной основе.

По итогам 2020 года при содействии службы занятости трудоустроено более 117 тыс. граждан, или почти 70 % от нуждавшихся в трудоустройстве.

Государство гарантирует безработным бесплатную профессиональную ориентацию, психологическую поддержку, профессиональную подготовку, переподготовку и повышение квалификации с учетом общественных потребностей и в соответствии с имеющимися склонностями, способностями, навыками и особенностями их психофизического развития [4].

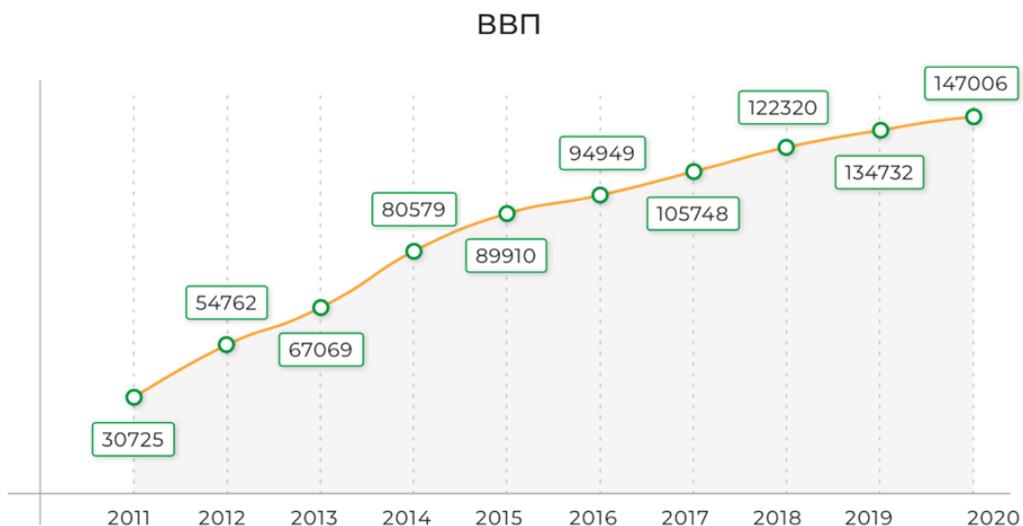
2.3 Экономический профиль страны

Республика Беларусь – экспортноориентированное государство с развитой промышленностью, сектором услуг и сельским хозяйством. Беларусь придерживается модели социально ориентированной рыночной экономики, которая доказала свою состоятельность и эффективность.

В целом за 2010 – 2020 годы ВВП страны увеличился в сопоставимых ценах на 18,3 % при росте производительности труда за указанный период на 28,2 %.

ВВП на душу населения по паритету покупательной способности вырос с 15,4 тыс. долл. США в 2010 году до 20,2 тыс. долл. США в 2020 году [4].

Основные социально-экономические показатели



* ВВП, млн. рублей (показатели в эквиваленте после деноминации 04.11.2015)

Рисунок 2.2 – ВВП, млн. рублей (2011 – 2015 гг. – с учетом деноминации 2016 г.)



Рисунок 2.3 – Объем внешней торговли товарами и услугами, млрд. долл. США



Рисунок 2.4 - Объем промышленной продукции, млн. рублей (2011 – 2015 гг. – с учетом деноминации 2016 г.) за 2020 г., предварительные данные



Рисунок 2.5 – Объем продукции, млн. руб. (2011 – 2015 гг. – с учетом деноминации 2016 г.) [4]

В стране обеспечена стабильная занятость населения, реальная заработная плата выросла более чем в 1,3 раза. Реальные располагаемые денежные доходы сложились выше прогнозных – 114,6 %.

Государство делает особый акцент на развитии бизнеса. Предпринимательство внесло свой существенный вклад в экономику, обеспечив более 40 % экспорта товаров и 50 % ВВП. В стране созданы благоприятные условия для развития частного сектора экономики.

В стране сохранены промышленный потенциал и основные узнаваемые в мире белорусские бренды. В мировом рейтинге по индексу конкурентоспособности промышленности Беларусь находится на 47-й позиции из 152 стран мира.

Республика Беларусь является региональным лидером в производстве тракторов, обеспечивая выпуск около 80 % их общего количества в Евразийском экономическом союзе (далее – ЕАЭС). Доля белорусских большегрузных карьерных самосвалов на мировом рынке составляет одну треть. Освоено производство легковых автомобилей.

Беларусь входит в тройку лидеров по экспорту калийных удобрений, обеспечивая шестую часть мирового производства.

Республика Беларусь практически полностью обеспечивает себя продовольствием. Производство сельскохозяйственной продукции на душу населения соответствует уровню развитых стран и по многим позициям превышает показатели, достигнутые в странах Европейского союза: по мясу – в 1,2 раза, молоку – в 1,7 раза, овощам – в 1,4 раза. Беларусь занимает 3-е место в мире по экспорту масла животного происхождения, 4-е место – по экспорту сыров и творога.

Однако существуют и некоторые сложности с достижением всех установленных целей. Под воздействием неблагоприятных внешних факторов ниже запланированного оказался рост ВВП, экспорта и инвестиций. Беларусь по-прежнему зависит от внешних рынков, в первую очередь от поставок углеводородного сырья.

Высокая долговая нагрузка, отсутствие оборотных средств у предприятий не позволили провести в полном объеме их техническое переоснащение. Как следствие, Беларусь отстает от стран ЕС по уровню производительности труда, прежде всего в государственном секторе экономики.

Сохраняется неравный доступ к финансовым ресурсам для крупного бизнеса, малого и среднего предпринимательства. Среди социальных проблем – уменьшение демографического потенциала и старение населения.

Именно на решение обозначенных проблем, создание комфортных условий жизни и труда направлена деятельность государства в 2021 – 2025 годах.[5]

Позиция Беларуси в международных рейтингах

В 2019 году Республика Беларусь улучшила свою позицию в ряде международных рейтингов, выступающих важными индикаторами уровня развития страны в определенных сферах для инвесторов и кредиторов.

О прогрессе в области устойчивого развития свидетельствуют высокие позиции Беларуси по показателям достижения странами ЦУР: SDG Index and Dashboards Report международного фонда Bertelsmann Stiftung и сети организаций глобальной инициативы ООН Sustainable Development Solutions Network. Беларусь заняла 18 место (78,76 балла из 100), получив оценку выше средней по региону Восточной Европы и Центральной Азии (рейтинг охватывал 166 страны мира и включал около 100 показателей, связанных с выполнением ЦУР).

В рейтинге по Индексу человеческого развития, являющемся общепризнанным инструментом сравнения уровня жизни различных стран мира, Беларусь занимает 53 позицию из 189 государств и входит в группу стран с очень высоким уровнем человеческого развития по классификации ООН.

В общем рейтинге национального благосостояния (Legatum Prosperity Index 2019) Беларусь заняла 73 место (из 167 стран). Страна имеет высокие позиции по уровню образования (32 место) и по уровню условий жизни (45 место). При этом по экономике позиция страны за год улучшилась (с 56 до 54 места).

В результате целенаправленных мер по совершенствованию бизнес-климата обеспечиваются высокие позиции Беларуси в соответствующем международном рейтинге. В частности, в рейтинге «Ведение бизнеса 2020» Беларусь заняла 49 место из 190 стран мира.

В рейтинге университетов QS EЕCA University Rankings 2021 Белорусский государственный университет вошел в топ-25 в регионе развивающейся Европы и Центральной Азии. Исследование в целом оценивает свыше 2,5 тыс. вузов на основе шести показателей: исследовательская деятельность, преподавание, мнение работодателей и карьерный потенциал, количество иностранных студентов и преподавателей.

Беларусь в 2020 году заняла 40 место из 193 стран в рейтинге ООН по уровню развития электронного правительства (United Nations E-Government Survey 2020), что на 2 позиции лучше результатов 2018 г. Беларусь впервые попала в топ-40 – группу стран с очень высоким индексом развития электронного правительства.

По индексу электронного участия (E-Participation), который отражает развитие сервисов активной коммуникации между гражданами и государством, Беларусь поднялась на 57 место (в 2016 году - 76 место).

По индексу развития информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) Международного союза электросвязи Беларусь заняла 32 место из 176 стран [4].

В мировом рейтинге по индексу экологической эффективности Республика Беларусь находится на 49 позиции из 180 стран.

По индексу уровня образования Республика Беларусь сопоставима с передовыми европейскими странами и занимает 32-е место из 189 государств.

По уровню развития медицины Беларусь в международном рейтинге занимает 59 позицию из 93 стран.

По индексу человеческого капитала Всемирного банка Беларусь вошла в топ-40, заняв 36 место из 174 государств по уровню производительности труда нового поколения работников [5].

2.4 Географический профиль страны

Республика Беларусь является средним по площади и численности населения Европейским государством. По своему географическому положению она находится в Центрально-Восточной Европе (56°10' и 51°16' северной широты, 23°11' и 32°47' восточной долготы). Протяженность территории с севера на юг – 560 км, с запада на восток – 650 км. Беларусь относится к странам с переходной экономикой.

Столица Республики Беларусь – г. Минск, население 2 млн. человек. Город расположен в центре страны, на пересечении основных транспортных магистралей.

Республика Беларусь граничит с пятью государствами: на севере и востоке с Российской Федерацией (протяженность границ 990 км – 33,4 %), на юге – с Украиной (975 км – 32,8 %), на западе – с Польшей (399 км – 13,4 %), на северо-западе – с Литвой (462 км – 15,6 %) и Латвией (143 км – 4,8 %). Общая протяженность границ – 2969 км. Выхода к морю Беларусь не имеет.

Республика Беларусь занимает 2,1 % площади Европы, ее площадь составляет 207,6 тыс. км², в том числе 42 % – леса, 6 % – воды, 41 % – сельскохозяйственные земли, 11 % – прочие земли.

Важнейшие особенности географического положения Республики Беларусь – компактность территории, центральность и транзитность. На территории Беларуси сходятся важнейшие трансъевропейские железнодорожные и автомобильные магистрали, нефте- и газопроводы, водные и воздушные пути сообщения. Через Беларусь пролегают

самые короткие пути из центральных и восточных районов Российской Федерации в страны Западной Европы, а также между Балтийским и Черным морями.

Таким образом, в общемировом эколого-географическом пространстве Беларусь выступает как страна регионального значения. Она оказывает влияние на формирование экологической ситуации в Европе через систему перераспределения трансграничных воздушных и водных потоков.

Самые длинные реки в пределах страны: Днепр – 700 км, Березина – 561 км, Припять – 495 км, Сож – 493 км, Неман – 436 км и Птичь – 421 км. Самые крупные озера: Нарочь – 79,6 км², Освейское – 52,8 км², Червоное – 40,8 км². Наибольшая высота над уровнем моря, 345 м – гора Дзержинская, Дзержинский район, Минская область. Самая низкая местность над уровнем моря, 80-90 м – долина р. Неман, Гродненская область [6].

2.5 Климат

Температура воздуха в Беларуси за многолетний период

История инструментальных метеорологических наблюдений на территории Беларуси начинается с 1881 года. На протяжении практически ста лет отмечались естественные колебания климатических параметров, а с конца 1980-х годов начался интенсивный рост температуры воздуха, обусловленный значительным влиянием антропогенных факторов. За период с 1989 по 2020 годы лишь в 7 годах средняя годовая температура воздуха в стране была несколько ниже климатической нормы (1981 – 2010 гг.).

За период с 1881 – 2020 годы среднегодовая скорость роста температуры воздуха составляла 0,1°C/10 лет.

Последнее десятилетие (2011 – 2020 гг.) со средней температурой +7,9°C оказалось теплее любого из предыдущих. Средняя температура воздуха последних пяти лет (2016 – 2020 гг.) составила 8,2°C, что выше климатической нормы на 1,5°C. Рост температуры воздуха отмечается во все сезоны года, начиная с конца 1980-х годов. Зимний сезон за период изменения климата был теплее нормы на 0,8°C, весна и лето – на 0,5°C, осень – на 0,4°C. Но стоит отметить, что во все сезоны в различные годы отмечаются значительные отрицательные отклонения температуры воздуха, которые затем нивелируются значительными положительными аномалиями.

В годовом разрезе температурный фон характеризуется значениями выше нормы в каждом месяце, за исключением мая, средняя температура которого равна норме. За период 1989 – 2020 годы наибольшие положительные отклонения средней месячной температуры воздуха отмечаются в феврале, марте и декабре (более чем 0,7°C), в остальные месяцы года, за исключением мая и октября, аномалия температуры составляет 0,4 – 0,6°C. В октябре потеплело на 0,1°C. Средняя температура мая равна норме.

На фоне роста среднемесячной температуры воздуха отмечается увеличение числа жарких дней (дней с максимальной температурой воздуха >25°C). За период 2016 – 2020 годы количество дней с температурой воздуха >25°C составило от 32 до 74 дней. Повышение температуры воздуха до +35°C и выше является опасным гидрометеорологическим явлением. Такая высокая температура воздуха отмечается не ежегодно.

Повышение среднегодовой температуры воздуха приводит к изменению продолжительности сезонов года. Одним из наиболее ярких индикаторов современного изменения климата является изменение продолжительности климатической зимы и лета.

За 1989 – 2019 годы продолжительность климатической зимы сократилась в среднем по стране на 5 – 8 дней. По юго-западу страны продолжительность климатической зимы значительно меньше календарной и составляет 65 дней и менее. В центральной части страны и по северо-западу зима длится около трех месяцев (85 – 95 дней), а по крайнему северо-востоку – 100 дней и более.

За базовый период (1981 – 2010 гг.) продолжительность климатического лета изменялась по территории страны в среднем от 80 до 120 дней. Причем наиболее короткое лето отмечалось по северо-западу страны (80 – 85 дней), а наибольшая продолжительность летнего сезона – на юге (115 – 120 дней). За период наиболее интенсивного изменения климата летний сезон стал длиннее в среднем по стране на 3 – 7 дней и составляет от 90 дней по северо-западу до 115 дней и более по югу страны [7].

Многолетний режим осадков в Беларуси

Несмотря на отсутствие значимых отклонений в характере выпадения осадков в среднем за период изменения климата, отмечается существенная изменчивость от года к году, а также значительно изменяется внутригодовое распределение осадков. Самым влажным за последние 31 год был 1998 год со средней суммой осадков равной 817 мм или 126 % нормы, а самым засушливым – 2015 год (540 мм или 83 % нормы). За период 1989 – 2020 годы незначительный недобор осадков наблюдается в августе и существенный – в июне и сентябре. В январе, феврале, мае, июле и октябре суммы осадков за месяц за период были выше нормы. В остальные месяцы суммы осадков соответствуют норме.

Начиная с 2000 года по территории страны 1 – 3 раза за 20 лет отмечаются длительные (30 дней и более) периоды, на протяжении которых сумма осадков составила 0,1 мм и менее. Наиболее часто такие засушливые периоды отмечаются по югу страны и характерны для теплого периода года (преимущественно август – октябрь).

За период изменения климата (1989 – 2018 гг.) на территории Республики Беларусь произошло значительное увеличение повторяемости почвенных засух. Наиболее часто почвенная засуха наблюдается в южном регионе республики, что связано с более высоким температурным режимом и более легкими по механическому составу почвами.

За последнее тридцатилетие наиболее обширные и интенсивные засухи, нанесшие наибольший ущерб сельскохозяйственному производству страны, отмечены в 1992, 1999, 2002, 2010, 2015, 2018 гг.

Средняя скорость ветра по территории страны изменялась в пределах от 1,3 м/с (Вилейка) до 3,7 м/с (Могилев). Максимальная скорость ветра (порыв) отмечена на станции Березинский заповедник и составила 35 м/с.

Опасные метеорологические явления на территории Беларуси за многолетний период

В Республике Беларусь ежегодно в среднем регистрируют от 10 до 20 опасных метеорологических явлений (ОЯ). Большинство опасных явлений носит локальный характер, однако такие явления как заморозки, сильный ветер, сильные дожди, сильные снегопады, чрезвычайная пожарная опасность в отдельные годы охватывают значительную часть территории страны.

Примерно половина всех случаев опасных явлений (55 %) приходится на опасные осадки (сильные дожди, ливни, снегопады). Опасный ветер и выпадение опасного града составляет 19 % и 13 % от всего числа случаев ОЯ. Крайне редко отмечаются опасные метели, мороз и туман.

Начиная с 1989 года, участились случаи повышения максимальной температуры воздуха в летний период до критериев ОЯ (до +35°C и выше). За период с 1989 – 2020 годы жара как опасное явление отмечено в 42 % лет. Пожароопасность (5 класс горимости) отмечается практически в 40 % лет.

Практически 90 % всех случаев опасных метеорологических явлений приходится на теплый период года (заморозки, шквалы, сильные ливни, град, жара), когда отмечается активная конвективная деятельность. Заморозки и засушливые явления представляют наибольшую опасность для агропромышленного комплекса страны. В конце XX – начале XXI века повторяемость засушливых явлений участилась.

Климатическая характеристика 2020 год

2020 год был аномально теплым. Среднегодовая температура воздуха составила +9,1°C, что на 2,4°C выше нормы.

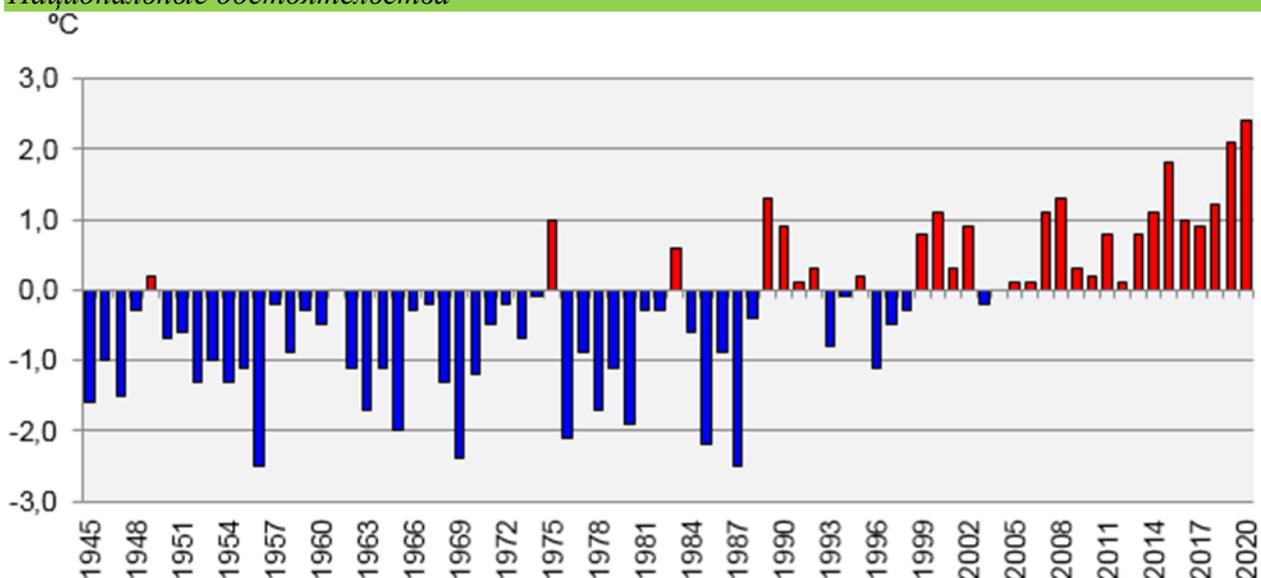


Рисунок 2.6 – Отклонение средней годовой температуры воздуха от климатической нормы (+6,7°C) по Беларуси

Этот год занял первое место в ранжированном ряду наблюдений (от наиболее теплого года к наиболее холодному) с 1881 года. На протяжении всего года, за исключением апреля, мая и июля, наблюдались положительные аномалии температуры воздуха.

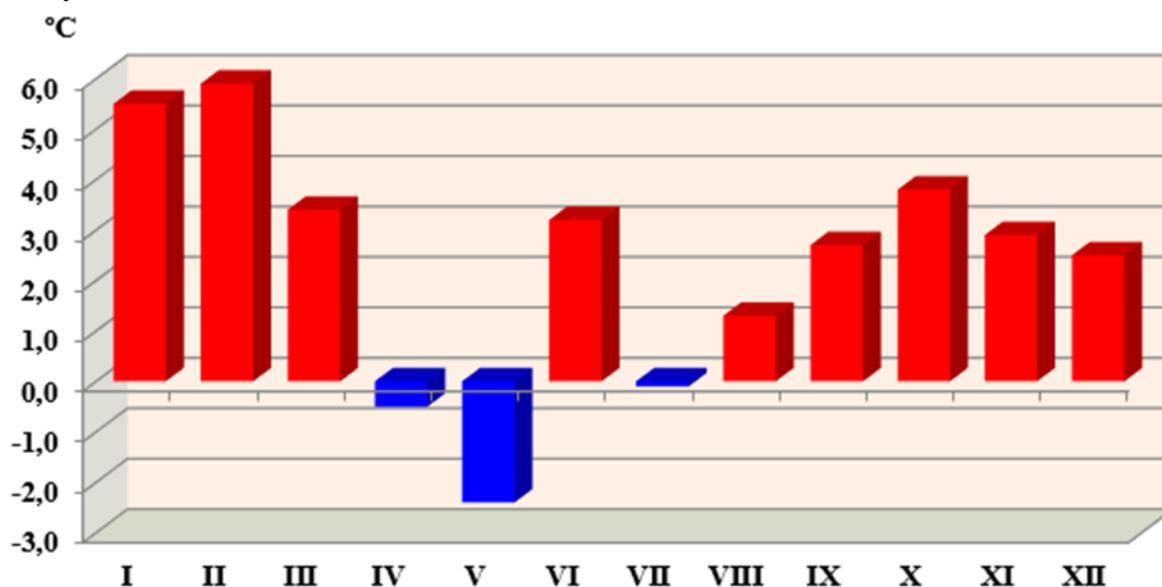


Рисунок 2.7 – Отклонение средней месячной температуры воздуха от климатической нормы в среднем по Беларуси за 2020 год

Средняя температура воздуха за зимний сезон 2019 – 2020 года составила +1,5°C, что выше климатической нормы на 5,5°C. Все три месяца зимы 2019 – 2020 года были очень теплыми с положительной среднемесячной температурой воздуха. Максимальная температура воздуха за зимний сезон была отмечена на станции Дрогичин 18 декабря (+12,8°C), минимальная – на станции Езерище 8 февраля (-11,1°C).

Средняя температура воздуха за весну 2020 года составила в среднем по стране +7,1°C, что выше климатической нормы на 0,2°C. Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через 5°C в сторону повышения (начало вегетационного периода) осуществился по большей части территории страны в конце марта – первой декаде апреля

в сроки близкие к обычным и только по крайнему северо-востоку страны – в третьей декаде апреля. Максимальное значение температуры воздуха за сезон (+28,9°C) отмечено в Житковичах 11 мая. Минимальное значение температуры воздуха зарегистрировано 24 марта на станции Березинский заповедник (-10,9°C).

Средняя по стране температура воздуха за летний сезон 2020 года составила +18,8°C, что на 1,4°C выше климатической нормы. Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через 14°C в сторону повышения (начало климатического лета) по всей территории страны осуществился 4 – 6 июня. За это лето отмечено от 26 до 67 жарких дней (с температурой +25°C и выше) при норме 22 – 48 дней. Максимальная температура воздуха летнего сезона зарегистрирована в Жлобине 11 июня (+34,4°C), минимальная – 14 августа в Бобруйске (+3,1°C).

Средняя температура воздуха осеннего сезона 2020 года составила +9,7°C, что на 3,1°C выше климатической нормы. Окончание климатического лета (переход среднесуточной температуры воздуха через 14°C в сторону понижения) осуществился 17 – 18 сентября в основном по северной половине страны, 28 сентября в отдельных районах на западе республики, 7 – 11 октября по южной половине Беларуси. Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через 5°C в сторону понижения (окончание вегетационного периода) по большей части территории страны осуществился 9 – 10 ноября на 2 – 3 недели позже обычного, а по юго-западу страны – 20 ноября. Максимальная температура воздуха за осенний сезон была отмечена на станции Брагин 2 сентября (+32,8°C), минимальная – на станции Полесская 11 ноября (-5,0°C).

Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через 0°C в сторону понижения по большей части территории страны осуществился в последних числах ноября – первой декаде декабря на 2 – 3 недели позже обычных сроков, а по крайнему юго-западу на последний день месяца переход не осуществился.

За 2020 год в среднем по стране выпало 593,7 мм осадков или 92 % нормы (норма 646 мм).

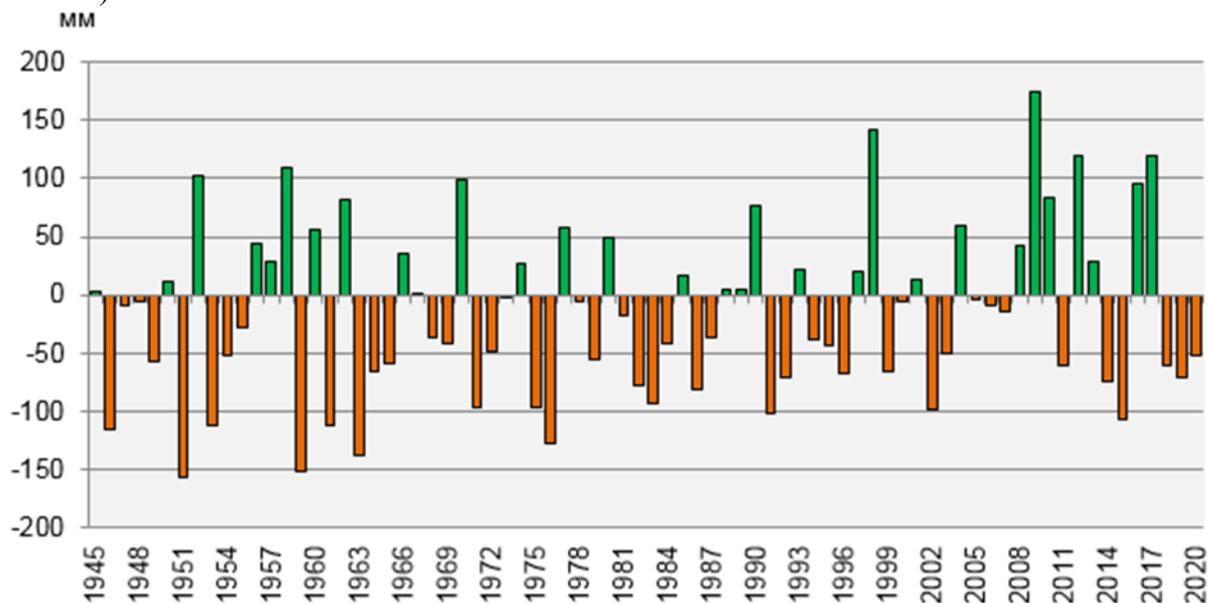


Рисунок 2.8 – Отклонение годовых сумм осадков от климатической нормы (646 мм) по территории Беларуси

В 4 из 12 месяцев года суммы осадков превышали норму. Наибольшая сумма осадков отмечена в июне – 104,2 мм или 129 % климатической нормы за месяц. Самым сухим месяцем был апрель, за который в среднем по Беларуси выпало 13,1 мм осадков, что составило 34 % климатической нормы. В ранжированном ряду наблюдений от самого

сухого к самому влажному, апрель 2020 года занял 4 место. Самым засушливым является апрель 2019 года со средней по стране суммой осадков равной 7,0 мм.

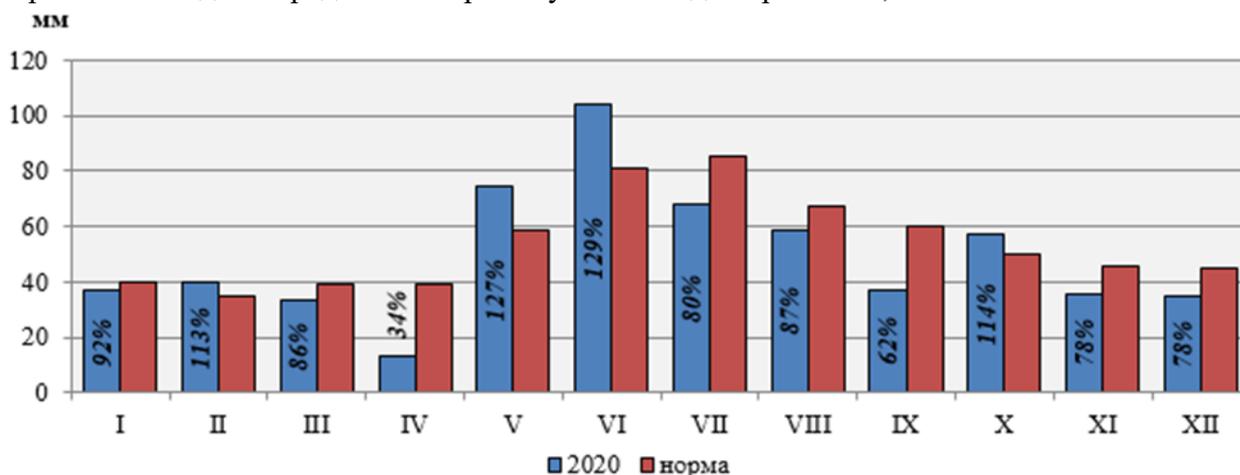


Рисунок 2.9 – Сумма осадков и климатическая норма по месяцам 2020 года по территории Беларуси

Максимальная скорость ветра за год составила 27 м/с. На протяжении года отмечались следующие виды ОЯ: налипание мокрого снега, сильный ветер, очень сильный дождь и ливень, крупный град, сильный гололед [8].

2.6 Энергетика

Общее предложение первичной энергии

Энергетический баланс Беларуси в основном основан на ископаемом топливе. В 2019 году общее предложение первичной энергии (ОППЭ) Беларуси составляло 26 607 тыс. т у.т., из которых основная доля приходилась на природный газ – 62 % ОППЭ, на нефть – 28 %, биотопливо и отходы – 6 %. Общая доля ВИЭ в ОППЭ составляла 7,1 %.

Экспорт и импорт энергии

Беларусь зависит от импорта энергоносителей, в основном из Российской Федерации. Энергоэффективность страны, или соотношение произведенной в стране энергии по сравнению с ОППЭ, оценивается всего в 16,5 %. Основную часть энергоснабжения составляет импорт энергии (84,8 % ОППЭ).

Конечное потребление энергии

Конечное потребление энергии составляет 70 % ОППЭ (18 505 тыс. т у.т.), при этом потери при преобразовании, распределении и неэнергетическом использовании составляют 15 %, 4 % и 12 % соответственно.

Наибольшая доля конечного потребления энергии приходится на тепло (30 %), за ним следуют транспортное топливо (26 %), природный и сжиженный нефтяной газ (21 %), электроэнергия (15 %) и, наконец, биомасса, уголь и торф.

Промышленный сектор является крупнейшим потребителем энергии (30 %), жилищный сектор потребляет 27 %, транспортный – 23 %, услуги – 10 %.

Промышленный сектор в основном потребляет теплоэнергию (33,7 % энергопотребления сектора), а также электричество (22,7 %) и природный газ (17 %). Потребление энергии в жилищном секторе в основном состоит из тепла (44,8 %), природного газа (20,8 %) и электричества (11,4 %). Транспортный сектор является крупнейшим потребителем ископаемого топлива – автомобильный бензин и дизельное топливо (88,2 % потребления энергии в секторе).

Институциональная основа

Государственная политика в энергетическом секторе, включая энергоэффективность и возобновляемые источники энергии, регулируется Президентом Республики Беларусь через указы и директивы. Совет Министров Республики Беларусь

обеспечивает реализацию политики и регулирования тарифов на электроэнергию для конечных потребителей после их одобрения Главой государства. Нормативные правовые акты в контексте обеспечения осуществления политики и мер в энергетическом секторе разрабатываются Министерством энергетики Республики Беларусь (далее – Минэнерго).

В Республике Беларусь не существует единого органа, действующего в качестве регулирующего в области энергетики. Тарифы на электроэнергию для жилищного сектора регулируются Советом Министров Республики Беларусь и утверждаются Главой государства, в то время как тарифы на электроэнергию и тепло для всех остальных секторов, включая тарифы на продажу электроэнергии и тепла промышленным предприятиям и продажу электроэнергии независимыми производителями энергии, регулируются Министерством антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь. Институциональная структура управления сектором схематически представлена на рис. 2.10.



Source: Adapted from IEA (2020a)

Рисунок 2.10 – Институциональная структура управления энергетическим сектором

Цены на энергоресурсы

Ценообразование для потребителей энергии в Беларуси основано на системе перекрестного субсидирования, порядок установления тарифов которой содержится в Законе Республики Беларусь от 10 мая 1999 г. № 255-3 «О ценообразовании» и Постановлении Совета Министров Республики Беларусь от 17 марта 2014 г. № 222 «Об утверждении Положения о порядке формирования цен (тарифов) на природный и сжиженный газ, электрическую и тепловую энергию». Министерство антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь устанавливает базовый тариф на основе информации, предоставленной ГПО «БелЭнерго» (для оценки затрат на тепло и электроэнергию) и ГПО «БелТопГаз» (для оценки затрат на природный газ и сжиженный нефтяной газ).

На природный газ цена импорта согласовывается между БелТрансГазом и Минэнерго. Тарифы на потребление газа бытовыми потребителями перекрестно

субсидируются за счет определения более высоких базовых тарифов для промышленных потребителей. При этом производители стекла, химикатов и удобрений, также получают субсидированные тарифы. Тарифы для бытовых потребителей дифференцируются по периоду года (т.е. в отопительный сезон тарифы ниже), общим объемам потребления и тому, фактором использования газовых котлов и счетчиков.

Тарифы на тепло дифференцируются по типу потребителей; жилищные, отраслевые государственные учреждения и региональные тарифы. Согласно исследованию Всемирного банка, тарифы на тепло для жилых домов составляют от 10 % до 21 % от фактической себестоимости единицы продукции.

Тарифы на электроэнергию устанавливаются в зависимости от группы потребителей и дополнительно дифференцируются по времени потребления (т.е. часы пик и непииковые часы). Для промышленных потребителей с мощностью подключения до 750 кВА (включая электрифицированный общественный транспорт, общественные учреждения и общественное освещение) применяется фиксированный тариф, а для промышленных потребителей с мощностью подключения более 750 кВА применяется ежемесячная плата сверх фиксированного тарифа. Для бытовых потребителей тариф дифференцирован по времени потребления и по потреблению электроэнергии (домохозяйства с электрическими плитами имеют более низкий тариф, чем домохозяйства, использующие газовые плиты). К таким организациям, как поликлиники, государственные и религиозные учреждения применяются тарифы на проживание (OECD, 2018) [9].

Долгосрочной целью развития топливно-энергетического комплекса (ТЭК) Беларуси является удовлетворение потребностей экономики и населения страны в энергоносителях на основе их максимально эффективного использования при снижении нагрузки на окружающую среду.

Директивой Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 г. № 3 «О приоритетных направлениях укрепления экономической безопасности государства» установлено, что обеспечение энергетической безопасности должно осуществляться путем развития собственной энергосырьевой базы, диверсификации топливно-энергетических ресурсов по видам и странам, снижения энергоемкости ВВП.

Беларусь является Стороной многих интеграционных объединений, в цели которых заложено совместное решение геополитических, технологических, экономических, экологических и других вопросов в области ТЭК.

Выполняя достигнутые договоренности, Беларусь выступает надежным партнером в области транзита энергетических ресурсов, является активным участником в вопросе снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, достигла высоких показателей в области рационального использования топливно-энергетических ресурсов.

В 2019 году производство электрической энергии составило 40,5 млрд. кВт*ч, потребление – 38,1 млрд. кВт*ч. В 2020 году экспорт составил 653,2 млн. кВт*ч.

В Беларуси построена первая АЭС суммарной мощностью двух энергоблоков 2400 МВт.

Реализация проекта способствует повышению энергетической безопасности страны, уменьшению доли природного газа в энергетическом балансе и сокращению выбросов парниковых газов. Реализуется комплекс мероприятий по дальнейшему интегрированию Белорусской АЭС в энергосистему.

В рейтинге Всемирного банка «Ведение бизнеса 2020» по показателю «Подключение к системе электроснабжения» Беларусь занимало 20 место.

Созданная в Беларуси газотранспортная система протяженностью свыше 63 тыс. км позволяла обеспечивать подачу природного газа в востребованных объемах потребителям.

В Беларуси извлекаемые промышленные запасы торфа оцениваются в 302,1 млн. т. Имеется развернутая производственная инфраструктура организаций торфяной промышленности Минэнерго и топливоснабжающих организаций областей и г. Минск. В

в общем топливно-энергетическом балансе доля торфа составляет около 2 %, что позволяет ежегодно замещать до 550 млн. м³ импортируемого природного газа [4].

2.7 Транспорт

Беларусь находится на перекрестке основных транспортных маршрутов и связывает государства Западной Европы со странами Востока, а также регионы Черноморского побережья с регионом Балтийского моря.

По итогам 2020 года доля транспортной отрасли в ВВП Республики Беларусь составила 5,1 %. Транспортные услуги формируют почти 42 % общего объема экспорта услуг страны и более 50 % сальдо внешней торговли услугами. За 2020 год экспорт транспортных услуг составил 3,7 млрд. долл. США, положительное сальдо внешней торговли транспортных услуг – 1,8 млрд. долл. США.

В сфере транспортного комплекса Республики Беларусь по состоянию на 1 января 2021 года осуществляют деятельность 10,9 тыс. организаций различных форм собственности и около 36 тыс. индивидуальных предпринимателей.

Структура пассажирооборота по видам транспорта выглядит следующим образом:

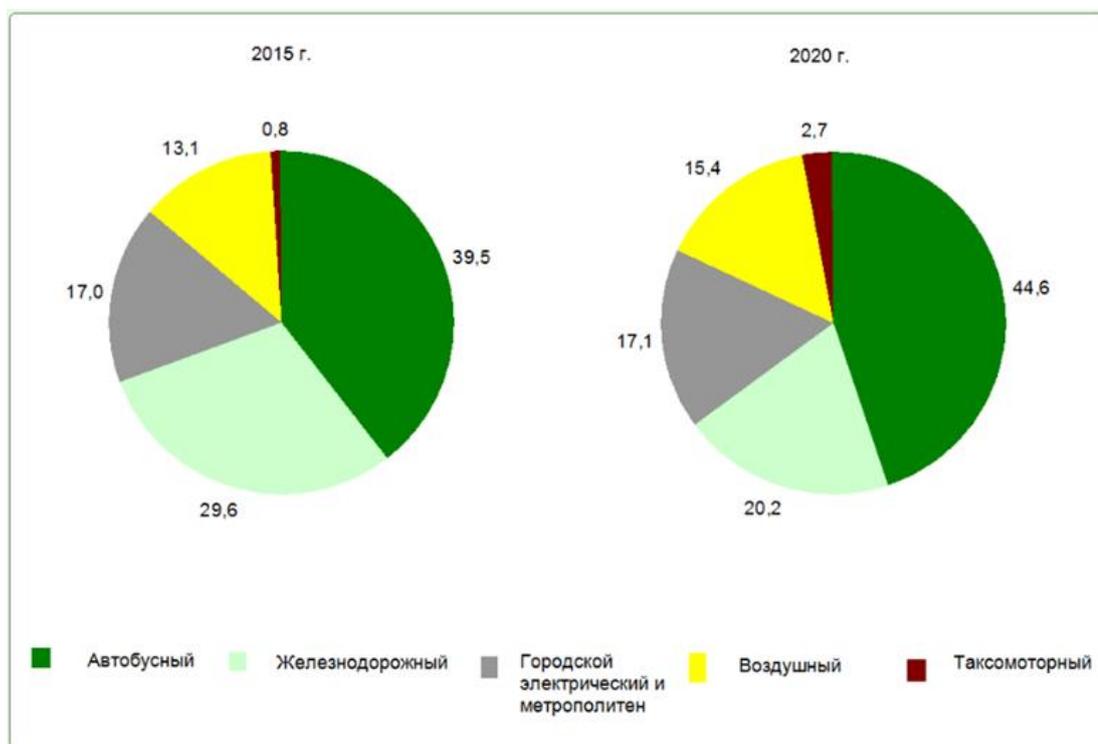


Рисунок 2.11 – Структура пассажирооборота по видам транспорта (в % к итогу)

Структура грузооборота по видам транспорта выглядит следующим образом:



Рисунок 2.12 – Структура грузооборота по видам транспорта (в % к итогу)

Автомобильный транспорт

Дорожное хозяйство Беларуси – единый производственно-хозяйственный комплекс, включающий в себя сеть автомобильных дорог общего пользования, производственные базы дорожных организаций, организации государственного дорожного хозяйства, осуществляющие деятельность по проектированию, возведению, реконструкции, эксплуатации (содержанию и текущему ремонту), капитальному ремонту автомобильных дорог, а также иные связанные с ней работы (услуги).

Протяженность сети автомобильных дорог общего пользования в Республике Беларусь составляет 87 002 км, в том числе республиканских дорог – 15 926 км, местных – 71 076 км. Из общей протяженности дорог твердое покрытие имеют 75 567 км (или 86,9 %) [10].

Таблица 2.1 – Автомобильный пассажиро- и грузооборот (млн. пассажиро-километров/млн. тонно-километров)

	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
автомобильный пассажирооборот (автобусы)	10 194	9 490	10 055	10 406	10 651	10 882	8 265
грузооборот	16 023	24 523	25 239	26 987	28 082	28 516	28 778

Воздушный транспорт

В Республике Беларусь 20 организаций, имеющих сертификат эксплуатанта воздушного судна (включены как компании, осуществляющие коммерческие воздушные перевозки, обзорные полеты, так и выполняющие государственные задачи: проведение лесоавиационных, транспортно-связных работ, оказание медицинской помощи, воздушные съемки, десантирование парашютистов и т.д.).

Департамент по авиации Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь участвует в деятельности следующих международных организаций в области воздушного транспорта: Международная организация гражданской авиации, Межгосударственный авиационный комитет Содружества Независимых Государств и Совет по авиации и использованию воздушного пространства. Для создания нормативно-правовой базы и обеспечения международного сотрудничества в области гражданской

авиации Республикой Беларусь заключено 47 межправительственных Соглашений о воздушном сообщении. Также Республика Беларусь является участником 9 многосторонних международных договоров, регулирующих правоотношения в области гражданской авиации [11].

Таблица 2.2 – Воздушный пассажиро- и грузооборот (млн. пассажиро-километров/млн. тонно-километров)

	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
пассажирооборот	1 571	3 164	3 247	3 949	4 629	5 968	2 855
грузооборот	44	77	108	83	75	48	76

Водный транспорт

Внутренние водные пути Республики Беларусь расположены в бассейнах рек Днепр, Неман, Западная Двина и Буг. Протяженность рек страны составляет более 50 тыс. км, из них пригодных для транспортного судоходства около – 3,5 тыс. км. В настоящее время общая протяженность внутренних водных путей Республики Беларусь составляет 2067,4 км, в том числе с гарантированными глубинами – 1128,1 км: на реке Днепр около 390 км, Березина – 300 км, Сож – 120 км, Припять – 390 км, Неман – 60 км, Западная Двина – 50 км, Днепроовско – Бугский канал – 244 км, другие водоёмы – 50 км.

Работа системы внутреннего водного транспорта обеспечена функционированием 11 организаций различной формы собственности. В Государственном судовом реестре Республики Беларусь зарегистрировано 835 судов, в том числе 28 пассажирских. За 2019 г. год водным транспортом перевезено 200 тыс. пассажиров, а также около 2,24 млн. тонн грузов.

Железнодорожный транспорт

Белорусская железная дорога является одним из важнейших связующих звеньев в обеспечении торгово-экономических связей стран Европейского Союза (ЕС) в сообщении со странами Азиатско-Тихоокеанского региона.

Ключевыми для железнодорожного комплекса Беларуси являются транзитные перевозки грузов. На их долю приходится более трети общего объема перевозок. Основными транзитными грузами являются: уголь, нефтегрузы, а также химические и минеральные удобрения, черные металлы, химикаты и др.

Белорусская железная дорога является членом Совета по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества (ЦСЖТ), Организации сотрудничества железных дорог (ОСЖД), Международного союза железных дорог (МСЖД), Международной ассоциации «Координационный Совет по Транссибирским перевозкам» (КСТП) [11].

Развитие транспортной отрасли тесно связано с развитием логистической системы Республики Беларусь. В настоящее время в стране действуют 58 логистических центров различной функциональности.

Эффективно развиваются перевозки контейнерными поездами через территорию Республики Беларусь в сообщении Китай – Европа – Китай, инфраструктура грузовых терминалов Белорусской железной дороги, расположенных на белорусско-польской границе, открыт Центр управления перевозками [4].

2.8 Промышленность страны

Промышленное производство формирует четверть ВВП Беларуси (в 2020 г. – 25,5 %).

Наиболее развитые промышленные отрасли страны – машиностроение, легкая и пищевая промышленности, деревообработка, нефтехимическая и фармацевтическая отрасли [4].

Машиностроение является ведущей отраслью и движущей силой экономики страны, играет важную роль в социально-экономическом развитии государства.

В стране работают сотни предприятий, которые производят автомобили и автокомпоненты, сельскохозяйственные машины и станки, сложные приборы, оптику, электротехническое оборудование, лифты, бытовую технику и электронику. В производственной линейке – десятки тысяч наименований различной продукции: от микросхем до самых больших в мире карьерных самосвалов [4].

Крупнейшие нефтехимические предприятия Республики Беларусь, которые осуществляют производство кокса, продуктов нефтепереработки, химических продуктов, резиновых и пластмассовых изделий, объединяет концерн «Белнефтехим». Организации, входящие в состав концерна, формируют около 20 % промышленной продукции Беларуси производят более 500 видов нефтехимической и химической продукции, которая экспортируется почти в 95 стран мира.

На экспорт реализуется около 2/3 продукции, выпускаемой организациями концерна при первоочередном обеспечении потребностей внутреннего рынка.

Весь выпускаемый объем моторного топлива соответствует экологическому классу К5. Значительно расширена линейка выпускаемой продукции. Организован выпуск 98-го и 100-го бензинов, новых видов дизельного топлива для холодного и арктического климата, смазочных масел, нефтяных битумов, реактивного топлива.

Концерн координирует производственную деятельность по разведке и добыче нефти, ее транспортировке и переработке, выпуску нефтепродуктов и продуктов основного органического и нефтехимического синтеза.

Основными товарными группами, определяющими экспортный потенциал организаций концерна, являются нефть сырая и нефтепродукты, минеральные удобрения, шины, капролактамы, полиэтилен, химические волокна и нити.

В рамках планируемых к реализации проектов по выпуску высокотехнологичных пластиков создаются самостоятельные химические производства отдельных сырьевых компонентов (этилбензол, ацетон, фенол, бисфенол, стирол, бутадииен и др.), что даст возможность для их использования в производстве широкого спектра химических продуктов, в том числе продуктов тонкой и малотоннажной химии [4].

Промышленность строительных материалов и конструкций представлена широким перечнем производителей, обеспечивающих в полном объеме потребность республиканского строительного комплекса по всей группе строительных материалов. В 2020 году экспортировано строительных материалов на сумму более 575 млн. долл. США [4].

Республика Беларусь обладает уникальным возобновляемым ресурсом. Лесами покрыто почти 40 % территории страны. Такие сырьевые запасы определяют и широкое развитие деревообрабатывающего производства.

Около 50 крупнейших предприятий и организаций, производящих ряд важнейших товарных позиций из древесины и бумаги, входят в государственный концерн «Беллесбумпром», который координирует развитие лесопромышленного комплекса. Деятельность предприятий концерна подразделяется на три сектора: деревообработка, производство мебели и целлюлозно-бумажная промышленность.

Вся промышленная политика предприятий концерна и лесопромышленного сектора страны в целом строится на наличии собственных древесных ресурсов и их

рациональном, высокоэффективном использовании. Стратегическая цель отрасли – переработать имеющийся запас сырья на собственных предприятиях и обеспечить реализацию продукции с высокой добавленной стоимостью [4].

Отрасль легкой промышленности Республики Беларусь – это почти 2 тыс. организаций с общей численностью работающих более 80 тыс. человек. Около 60 % производимых товаров поставляется на экспорт в 52 страны мира.

Республика Беларусь является одним из ведущих мировых экспортеров продовольствия, например, страна занимает четвертое место в мире по экспорту сухого обезжиренного молока, седьмое место – по экспорту масла животного, девятое место – по экспорту сухого цельного молока, десятое место – по экспорту сыров и творога.

За 2020 год экспорт сельскохозяйственной продукции и продуктов питания составил 5,8 млрд. долл. США, а доля этой продукции в общем объеме экспорта Беларуси составила 19,9 % [4].

2.9 Обращение с отходами

ТКО

Твердые коммунальные отходы (ТКО) в Беларуси практически полностью захораниваются на полигонах (около 90 %) и мини-полигонах. Жидкие коммунальные отходы обезвреживаются на очистных сооружениях совместно со сточными водами. Очистка сточных вод производится биологическим методом в аэробных условиях, при которых выбросы метана минимальны или равны нулю.

Объем образования ТКО в Республике Беларусь оценивается на уровне 3,7 – 3,8 млн. тонн/год. Основную часть (75 %) ТКО составляют отходы потребления.

В Республике Беларусь имеется 158 полигонов ТКО и 293 мини-полигонов.

Согласно данным ГО «Оператор вторичных материальных ресурсов» в 2020 году в стране функционировало 6 заводов по переработке ТКО общей мощностью 4645 тыс. тонн в год, где уровень извлечения вторичных материальных ресурсов составлял 17,34 %.

Всего в Беларуси функционировало 89 мусоросортировочных линий суммарной мощностью 993,59 тыс. тонн/год.

Таблица 2.3 – Образование, использование и захоронение твердых коммунальных отходов [6]

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Образование ТКО, тыс. т	3735	3794	3801	3795	3785	4070
Использовано ТКО, тыс. т	583	599	654	714	851	1019
Захоронено ТКО, тыс. т	3152	3195	3148	3081	2934	3052

Вторичные материальные ресурсы

В Беларуси действуют следующие механизмы сбора вторичных материальных ресурсов (ВМР):

- заготовка ВМР через систему приемных (заготовительных) пунктов;
- отдельный сбор отходов от населения с помощью специально установленных контейнеров для отдельного сбора ВМР (отходы стекла; полимерные отходы; отходы бумаги и картона) с их последующей дополнительной сортировкой (досортировкой) на линиях сортировки;
- сортировка смешанных коммунальных отходов на линиях сортировки и на мусороперерабатывающих заводах.

Функционирующая в настоящее время система сбора ВМР (по состоянию на 1 января 2021 г.) включает в себя 457 организаций.

В 2020 г. сбор основных видов ВМР (отходы бумаги и картона, отходы стекла, полимерные отходы, изношенные шины, отработанные масла, отходы ЭЭО) составил 789,89 тыс. тонн.



Рисунок 2.13 – Динамика сбора ВМР и уровень использования коммунальных отходов в Республике Беларусь

В соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 30 июня 2020 г. № 388 производится централизованный сбор от физических лиц отходов электрического и электронного оборудования, ртутьсодержащих ламп, элементов питания в местах розничной торговли.

За 2020 год было собрано 220,1 тонн отработанных элементов питания (батареек), собрано и направлено на обезвреживание 2 824,9 тыс. штук отработанных ртутьсодержащих ламп, а также 1,5 тонн термометров ртутных [12].

Отходы производства

Согласно сводным итогам в 2020 году в Республике Беларусь образовано свыше 61,18 млн. тонн отходов производства. Из общего объема образования крупнотоннажных отходов объем галитовых отходов и шламов галитовых глинисто-солевых составил более 39,78 млн. тонн, фосфогипса – 889,4 тыс. тонн.

В структуре образования отходов производства без учета отходов переработки калийных руд и фосфогипса доля отходов минерального происхождения составляет 55,88 %, отходов растительного и животного происхождения – 24,39 %, отходов жизнедеятельности населения и подобных им отходов промышленности – 4,30 %, отходов химических производств и производств, связанных с ними – 4,37 %, отходов (осадков) водоподготовки котельно-теплового хозяйства и питьевой воды, очистки сточных, дождевых вод и использования воды на электростанциях – 10,92 % и медицинских отходов – 0,14 % (рисунок 2.14).

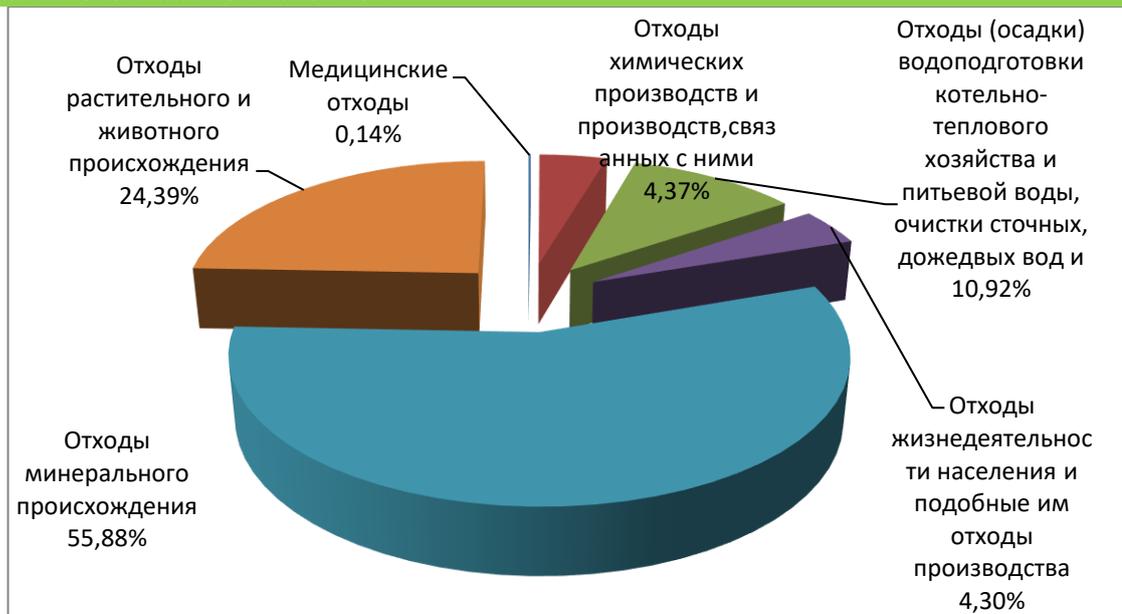


Рисунок 2.14 – Структура образования отходов производства в 2020 г. (без учета крупнотоннажных отходов)

Установлено, что 69,34 % от общего количества использованных отходов использовано на предприятиях, где эти отходы образуются, 30,66 % – переданы другим предприятиям, реализованы или экспортированы для дальнейшего использования.

Наиболее полно (50 % от объема образования) используются отходы растительного и животного происхождения за счет переработки отходов производства пищевых и вкусовых продуктов, отходов обработки и переработки древесины, отходов бумаги и картона. Отходы производства пищевых и вкусовых продуктов используются в сельском хозяйстве. Отходы обработки и переработки древесины передаются гидролизному заводу, сельскохозяйственным предприятиям, сжигаются для получения энергии и иных целей.

Доля вскрышных пород в 2020 году составила 34,17 % (4230,4 тыс. тонн). Вскрышные породы применяются для засыпки карьеров и восстановления нарушенных земель.

Высоким уровнем использования в блоке отходов минерального происхождения характеризуются также прочие твердые минеральные отходы (103,29 %), печные обломки (бой), металлургический и литейный щебень (брак) (104,47 %), Прочие отходы минерального происхождения, включая отходы рафинирования продуктов (98,15 %), лом и отходы цветных металлов (90,12 %), лом и отходы черных металлов (80,4 %), металлургические шлаки, сѐмы и пыль (89,9 %).

Для отходов из блока химических производств также характерен высокий уровень использования: шламы минеральных масел, остатки, содержащие нефтепродукты, катализаторы отработанные (127,18 %), отходы синтетических и минеральных масел (95,83 %), затвердевшие отходы пластмасс (90,4 %); отходы эмульсий и смесей нефтепродуктов (88,96 %), отходы добычи нефти (83,18 %) и иные.

Из общего объема образовавшихся в 2020 году отходов производства количество захороненных составило 877,14 тыс. тонн, из них 497,00 тыс. тонн или около 56,66 % составляют отходы жизнедеятельности населения и подобные им отходы производства; 108,88 тыс. тонн (12,41 %) – отходы минерального происхождения; 152,19 тыс. тонн (17,35 %) – отходы растительного и животного происхождения. 13,58 % объема захораниваемых отходов составляют отходы химических производств, медицинские отходы и отходы (осадки) водоподготовки котельно-теплового хозяйства и питьевой воды, очистки сточных, дождевых вод и канализации.

В 2020 году в Беларуси обезврежено 200,88 тыс. тонн отходов производства. Термическим методом обезврежено 37,63 % общего объема обезвреженных отходов или 75,63 тыс. тонн. Обезвреживаются термическим методом, главным образом, отходы химических производств и производств, связанных с ними (68,6 тыс. тонн или 90,7 % от общего объема отходов, обезвреживаемых термическим методом отходов) и небольшое количество медицинских отходов (около 8 %).

Химическим способом в 2020 году обезврежено 8,6 тыс. тонн отходов или 4,28 % от общего объема обезвреживаемых в стране отходов; остальными методами – электрохимическим, иммобилизационным, восстановительным способом – 66,65 %.

В 2020 году объем образования на предприятиях Республики Беларусь отходов 1–4 классов опасности составил 51 904,08 тыс. тонн, из них 95,6 % (49 617,5 тыс. тонн) приходилось на отходы 4 класса опасности. Отходы 1–3 классов опасности (2 286,58 тыс. тонн) образуются преимущественно на предприятиях химического и машиностроительного профиля и при эксплуатации транспорта [13].

2.10 Строительство и городская структура

Жилищное строительство в Республике Беларусь в 2016 – 2020 годах осуществлялось в рамках Государственной программы «Строительство жилья» на 2016 – 2020 годы, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 21 апреля 2016 г. № 325.

Реализация данной Государственной программы позволила:

увеличить долю общей площади многоквартирных энергоэффективных жилых домов в общем объеме введенного в эксплуатацию жилья (без учета индивидуальных жилых домов) в 2019 г. до 90,9 %;

вести в эксплуатацию многоквартирные жилые дома, в которых электрическая энергия используется для целей отопления, горячего водоснабжения и приготовления пищи.

Кроме того, в целях обеспечения возведения жилых домов в энергоэффективном исполнении в технические нормативные правовые акты были внесены изменения в части запрета проектирования вновь возводимых жилых зданий с низкими классами по потреблению тепловой энергии на отопление и вентиляцию.

2.11 Сельское хозяйство

Сельское хозяйство является одной из основных отраслей экономики Беларуси. В стране на 1 января 2020 года насчитывалось 1 382 сельскохозяйственные организации, 2 794 фермерских хозяйств, свыше 1 млн. личных подсобных хозяйств.

Сельское хозяйство Беларуси специализируется на выращивании традиционных для умеренных широт культур. В растениеводстве преобладают зерновые: преимущественно ячмень, рожь, пшеница, картофель, кормовые культуры. В связи со структурными преобразованиями и ориентацией на ВИЭ в стране расширяются объемы возделывания зернобобовых и масличных культур. В стране сосредоточено 19 % мировых посевов льна.

В животноводстве в основном выращивается крупный рогатый скот для производства молока и мяса, а также свиньи и птица.

Доля экспорта сельскохозяйственной продукции и продуктов питания по отношению к его общему объему составляет 16,8 %.

Таблица 2.4 – поголовье скота, птицы, кроликов, число пчелосемей в хозяйствах всех категорий, 2016 – 2020 гг. (на начало года; тысяч голов)

	2016	2017	2018	2019	2020
Крупный рогатый скот (всего)	4 356	4 298	4 361	4 340	4 395
в том числе коровы:	1 512	1 502	1 500	1 498	1 495
Свиньи	3 205	3 145	3 156	2 841	2 882
Овцы	84	90	90	88	87
Козы	69	68	65	63	61
Лошади	64	55	49	43	38
Птица, млн. голов	48,5	49,4	50,7	51,1	53,0
Кролики	314,4	327,6	329,7	300,9	278,1
Пчелосемьи, тыс. штук	218,0	214,9	207,1	207,3	211,1

Таблица – 2.5 Производство основных видов сельскохозяйственной продукции в Беларуси, 2016 – 2020 гг. (тыс. тонн)

	2016	2017	2018	2019	2020
Зерновые и зернобобовые культуры	7 461,3	7 993,3	6 151	7 331	8 770
Льноволокно	41,3	42,3	40	46	48
Свекла сахарная	4 278,7	4 988,7	4 809	4 927	4 011
Картофель	5 984,1	6 414,8	5 864	6 105	5 231
Овощи	1 891,3	1 958,5	1 746	1 854	1 751
Скот и птица на убой (в живом весе)	1 677,5	1 676,5	1 729	1 725	1 760
Молоко	7 140,0	7 321,9	7 345	7 394	7 765
Яйца, млн. шт.	3 615,0	3 559,2	3 363	3 514	3 495

Сельскохозяйственные земли занимают 41 % от общей площади страны.

Таблица 2.6 – Распределение сельскохозяйственных земель Беларуси по категориям землепользователей, 2016 – 2020 гг. (на начало года, тысяч гектаров)

Годы	Общая площадь	В том числе		
		с/х организаций	крестьянских (фермерских) хозяйств	в пользовании граждан
Сельскохозяйственные земли:				
2016	8 581,9	7 487,3	163,7	809,4
2017	8 540,2	7 461,2	171,3	796,2
2018	8 501,6	7 433,0	180,1	782,1
2019	8 460,1	7 408,3	194,1	755,8
2020	8 390,6	7 377,2	213,9	712,4
Пахотные земли				
2016	5 677,4	4 933,1	118,9	598,3
2017	5 683,8	4 945,8	122,4	590,8
2018	5 727,3	4 998,2	128,4	576,9
2019	5 712,3	4 991,5	137,4	560,7
2020	5 713,1	4 999,5	150,7	543,3
Земли под постоянными культурами				
2016	113,2	36,8	4,1	70,3
2017	111,3	34,8	4,8	69,7
2018	113,8	33,5	4,8	73,5

2019	110,8	32,8	5,1	71,2
2020	106,5	31,1	5,9	68,0
Луговые земли				
2016	2 783,6	2 517,4	40,7	140,8
2017	2 737,6	2 480,6	44,1	135,7
2018	2 653,1	2 401,3	46,9	131,7
2019	2 629,6	2 384,0	51,6	123,9
2020	2 567,5	2 346,6	57,3	101,1

2.12 Лесные, земельные, водные ресурсы

Лесные ресурсы

В Республике Беларусь леса являются одним из основных возобновляемых природных ресурсов, которые имеют большое значение для устойчивого социально-экономического развития страны, обеспечения ее экономической, энергетической, экологической и продовольственной безопасности. По ряду ключевых показателей, характеризующих лесной фонд (лесистость территории, площадь лесов и запас растущей древесины в пересчете на одного жителя), Беларусь входит в первую десятку государств Европы.

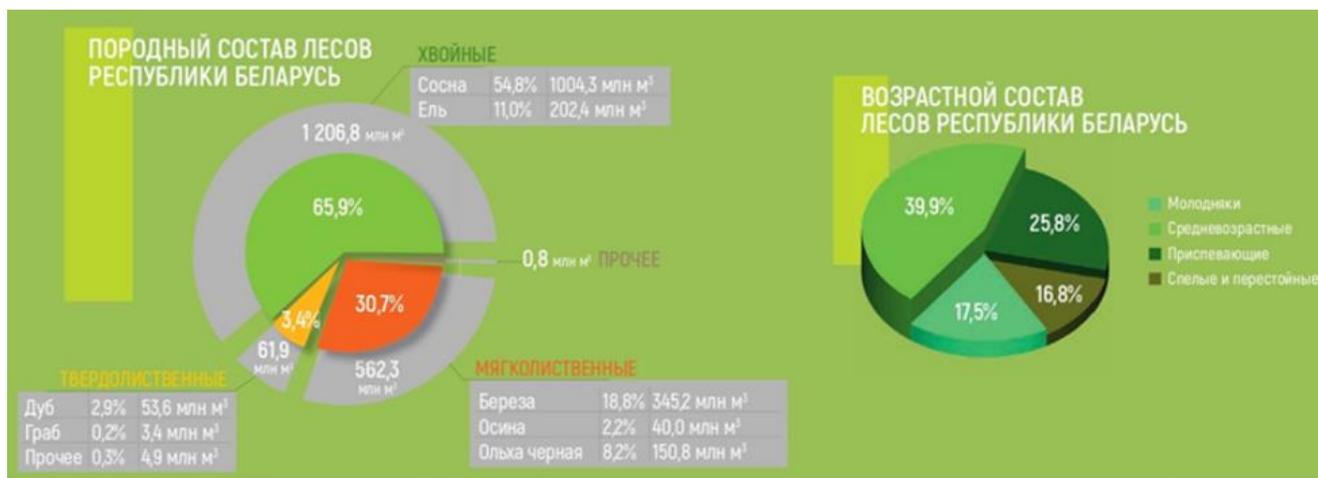


Рисунок 2.15 – Породно-возрастная структура лесов Беларуси (источник – сайт Минлесхоза)

В результате целенаправленной работы по воспроизводству лесов и лесовыращиванию достигнута положительная динамика лесного фонда. Так, за период 1994 – 2020 годов улучшились основные количественные и качественные показатели лесов: лесопокрытая площадь увеличилась на 908,6 тыс. га с 7371,7 тыс. га до 8 280,3 тыс. га; лесистость территории достигла 39,9 % (увеличилась на 4,4 %). Посадка и посев лесов увеличились с 23 750 га в 2000 году до 45 414 га в 2019 году (в 2 раза). Средний возраст насаждений увеличился с 44 лет в 1994 году до 56 лет в 2018 г. В течение 20-летнего периода площадь спелых и перестойных древостоев значительно увеличилась и составляет 14,7 % от общей площади лесов. Все леса в Беларуси являются собственностью государства.

Таблица 2.7 – Лесные ресурсы Беларуси, 2015 – 2020 года

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Общая площадь лесного фонда, тыс. га	9 499,5	9 549,2	9 565,8	9 582,0	9 598,5	9 620,9
из нее покрытая лесом, тыс. га	8 204,1	8 239,8	8 259,4	8 260,9	8 256,9	8 280,3

Лесистость территории, в %	39,5	39,7	39,8	39,8	39,8	39,9
----------------------------	------	------	------	------	------	------

Таблица 2.8 – Проведение основных работ в лесном хозяйстве Беларуси, 2015 – 2020 гг. [6]

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Лесовосстановление и лесоразведение, га:	33 094	37 179	40 408	43 442	54 040	49 230
содействие естественному возобновлению лесов и сохранение подроста	6 608	5 603	6 224	6 946	8 626	8 692
посадка и посев лесов	26 486	31 576	34 184	36 496	45 414	40 538
Ввод лесных насаждений в категорию ценных лесных насаждений, га	54 039	44 537	39 712	36 263	30 483	21 394
Заготовлено семян древесных и кустарниковых пород, тонн	162,1	27,6	44,7	258,4	46,2	87,2
Площадь рубок леса, тыс. га	466,9	487,5	451,0	499,1	489,1	504,2
Заготовлено ликвидной древесины, тыс. м ³	18 473	21 071	23 801	28 590	26 996	27 049
Защита лесов от вредителей и болезней биологическим методом, га	22 458	21 640	23 528	47 266	27 179	30 168
Защита лесов от вредителей и болезней химическим методом, га	357	1 367	1 052	675	6 047	6 431
Охрана лесов от пожаров с помощью авиации, тыс. га	9 461	9 526	9 560	9 570	9 315	9 458

Защита лесов осуществляется с использованием экологически безопасных препаратов, отвечающих международным требованиям сертификации лесов и разрешенных для применения в Республике Беларусь. На особо охраняемых природных территориях применяются только биологические средства защиты леса.

В 2017 – 2018 годах в лесах Республики Беларусь остро встала проблема усыхания сосновых насаждений. Проведенный комплекс санитарно-оздоровительных мероприятий, в целом, позволил стабилизировать лесопатологическую обстановку в сосновых лесах. Однако по прогнозам ученых, ближайшие несколько лет борьба с жуком-короедом будет продолжаться. Значительные площади усыхания сосновых насаждений преимущественно отмечаются в лесхозах Брестской и Гомельской областей, а также в южных лесхозах Минской области [17].

Почвы Беларуси

Номенклатурный список почв Беларуси включает 13 основных типов почв. Генетический тип выделяется по ведущему процессу почвообразования, который находит отражение в строении почвенного профиля.

Почвы под сельскохозяйственными культурами (агроландшафты) ежегодно получают сравнительно мало растительных остатков. Значительная масса органического вещества и химических элементов (200 – 400 кг/га) выносятся с урожаем. Для обеспечения положительного баланса питательных элементов в агроландшафтах необходимо внесение органических и минеральных удобрений.

В настоящее время в аграрном секторе страны используется почвенно-экологическое районирование, используемое для целей разработки специализации и структуры посевных площадей. Основными критериями при проведении почвенно-

экологического районирования являются: генетический тип почв и их гранулометрический состав, степень увлажнения, агротехнологическое состояние земель, распространение и интенсивность эрозионных процессов. По этим критериям выделено три почвенно-экологические провинции. Каждая из них характеризуется особыми климатическими условиями, специфическими рельефом и геоморфологией, агротехнологическим и мелиоративным состоянием земель, определенными почвообразующими породами и почвами с неодинаковой пригодностью для возделывания сельскохозяйственных культур.

Таблица 2.9 – Природно-экологические условия территории Республики Беларусь [18]

Природно-экологические условия	Белорусское Поозерье	Центральная Беларусь	Белорусское полесье	Беларусь
Агроклиматические условия				
Сумма активных температур (более 10°C)	2230	2270	2430	2320
Сумма осадков за тот же период	360	350	330	350
Гидротермический коэффициент увлажнения (ГТК)	1,7	1,5	1,3	1,5
Морфометрия рельефа				
Склоны крутизной < 3°, %	15,3	49,0	95,1	65,4
Средняя длина склонов, м	364	398	383	390
Склоны крутизной 3 – 5°, %	59,4	27,7	3,3	27,6
Средняя длина склонов, м	291	346	308	322
Склоны крутизной > 5°, %	25,3	23,3	1,6	7,0
Средняя длина склонов, м	257	320	236	271
Почвы (% от общей площади сельскохозяйственных земель)				
Генезис почвообразующих пород	Моренные водно-ледниковые, озерно-ледниковые	Лессовые и лессовидные водно-ледниковые	Водно-ледниковые, древнеаллювиальные, органогенные	
(су)глинистые	54,2	30,1	2,7	25,9
супесчаные	37,2	55,1	39,5	48,4
песчаные	6,9	11,3	47,4	20,3
торфяные	1,7	3,5	10,4	5,4
Агротехнологическое и мелиоративное состояние земель				
Эродированность, %	11,2	7,7	4,5	9,4
Заболоченность, %	55,1	33,5	64,3	42,4
Завалуненность, %	49,1	38,8	7,1	26,6
Контурность, га	5,4	16,4	15,9	11,6

Земельные ресурсы

Земельный фонд Республики Беларусь по состоянию на 1 января 2021 года составлял 20 760,0 тыс. га, в том числе 40 % составляли сельскохозяйственные земли; 42,7 % – лесные земли; 6 % – земли под болотами и водными объектами; 11,4 % – прочие земли (дороги, улицы, застроенные территории, нарушенные земли, неиспользуемые и иные земли).

Распределение земель государственного земельного фонда Республики Беларусь по видам землепользования представлено в таблице 2.10.

Таблица 2.10 – Структура земельного фонда Республики Беларусь по видам земель и ее изменение за 1990 – 2020 гг.

Категория землепользования	Вид земель	Площадь, тыс. га						
		1990	1995	2000	2005	2015	2019	2020
Всего сельскохозяйственные земли, в том числе:		9 191,0	9 342,3	9 262,2	9 010,5	8 581,9	8 390,6	8 283,9
Возделываемые земли	пахотные	6 211,0	6 382,0	6 261,2	5 663,1	5 790,6	5 819,6	5 760,0
	под постоянными культурами							
Пастбища	луговые	2 980	2 960,3	3 001,0	3 347,4	2 791,3	2 571,0	2 523,9
	залежные земли							
Лесные земли	лесные	8 211,5	8 303,0	8 239,9	8 891,8	9 510,4	9 711,4	9 821,5
	под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями)							
Водно-болотные угодья	под болотами	1 424,6	1 464,6	1 458,4	1 377,9	1 285,7	1 264,5	1 246,4
	под водными объектами							
Поселения	под дорогами и иными транспортными коммуникациями	1 153,4	866,4	841,5	836,6	888,7	894,5	925,2
	общего пользования							
	под застройкой							
Прочие земли	нарушенные	779,5	783,7	958,0	643,0	493,3	499,0	483,0
	неиспользуемые							
	иные							
Общая площадь земель, млн. га		20 760	20 760	20 760	20 759,8	20 760	20 760	20 760

Таким образом, оценивая земельно-ресурсный потенциал Беларуси как достаточно высокий, следует отметить, что изменения структуры земельного фонда за последние годы связаны с процессами восстановления природного и хозяйственного потенциала земель, обеспечения граждан земельными участками, передачей лесохозяйственным предприятиям низкопродуктивных сельскохозяйственных земель, оптимизацией сельскохозяйственного землепользования, отводами для различных видов строительства, другое. Площадь средостабилизирующих видов земель (лесные, естественные луговые, под древесно-кустарниковой растительностью, болотами и водой) составляет более 50 % общей площади земель.

Основными факторами деградации земель (включая почвы), оказывающими негативное влияние на их экологическое состояние, являются факторы антропогенного

характера – несбалансированное интенсивное землепользование, несоблюдение норм законодательства об охране и использовании земель.

Кроме того, процессы деградации земель (включая почвы) усугубляются экстремальными климатическими явлениями (засухи, заморозки и другое). Несмотря на то, что территория Республики Беларусь находится в зоне достаточного увлажнения, проблема засух и засушливых явлений, ведущих к снижению урожайности основных сельскохозяйственных культур, а в ряде случаев к деградации земель (включая почвы) и негативному изменению ландшафтов, является весьма актуальной. За последние десятилетия вероятность возникновения засух и их продолжительность увеличились как за счет глобального изменения (потепления) климата, так и за счет антропогенного воздействия на природную среду (мелиорация земель, нарушение естественного растительного покрова). В связи с этим первостепенными становятся вопросы своевременного мониторинга засух.

В Беларуси установлено более 20 видов и форм деградации земель (включая почвы), основными из которых являются:

водная и ветровая эрозия земель (включая почвы);

дегумификация, уплотнение, локальное засоление почв, заболачивание земель в результате нерационального ведения хозяйственной деятельности;

минерализация органического вещества торфа;

техногенное, в том числе радионуклидное, загрязнение земель (включая почвы);

пожары на осушенных землях с торфяными почвами, на землях лесного фонда;

нарушение земель при добыче полезных ископаемых, строительстве.

Существенный ущерб почвам наносит эрозия. По данным НАН Беларуси, процессам водной и (или) ветровой эрозии почв подвержены более 500 тыс. га земель, что составляет более 5 % от площади сельскохозяйственных земель, дефляционно-опасными являются почвы на площади около 30 % пахотных земель. На подверженных эрозии землях ежегодные потери с каждого гектара пашни могут составлять 16 – 18 тонн твердой фазы, что превышает допустимый уровень (2 тонны/га). При этом урожайность сельскохозяйственных культур на эродированных землях снижается на 5 – 60 % [19].

Площадь земель, загрязненных радионуклидами и выбывших из сельскохозяйственного оборота, согласно данным реестра земельных ресурсов Республики Беларусь, составляет 248,6 тыс. га (1,2 %). Значительная часть указанных земель не может быть использована для производства нормативно чистой сельскохозяйственной продукции, в связи с чем рассматривается вопрос о переводе их в земли лесного фонда.

Водные ресурсы

Территория Республики Беларусь служит водоразделом бассейнов Балтийского и Черного морей. Примерно 55 % речного стока приходится на реки бассейна Черного моря и 45 % – Балтийского.

Показатель обеспеченности водными ресурсами в стране (по среднемноголетнему общему годовому речному стоку) составляет 6,2 тыс. куб. м воды в год на душу населения и находится на уровне средневропейского значения. Это значительно выше, чем в некоторых сопредельных странах (Республика Польша и Украина).

По фондовым данным, на территории Беларуси насчитывается более 20 тыс. водотоков общей протяженностью свыше 90,6 тыс. км и более 10 тыс. озер, в которых сосредоточено около 9 куб. км воды. Наиболее обеспечены водными ресурсами Витебская и Гродненская области, наименее – Гомельская и Брестская.

Из водотоков преобладают малые реки и ручьи (около 90 процентов). Их рассредоточенность по территории делает водные ресурсы доступными для повсеместного использования. Однако речной сток в основном формируют большие и средние реки, вдоль которых сконцентрированы крупные населенные пункты и основные объекты промышленности.

Экологическое состояние поверхностных водных объектов оценивается по результатам мониторинга поверхностных вод, проводимого в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь, на 160 поверхностных водных объектах в 297 пунктах наблюдений, организованных вблизи средних и крупных населенных пунктов. За последние пять лет наблюдается тенденция к улучшению экологического состояния поверхностных водных объектов – 72,4 процента из них присвоен хороший и выше экологический статус. Значительную антропогенную нагрузку испытывают 1,2 процента поверхностных водных объектов (их участков).

В настоящее время на территории Республики Беларусь разведаны и утверждены балансовые запасы пресных подземных вод в количестве 2 317,75 млн. куб. м/год на 609 месторождениях (их частях) пресных подземных вод. На 605 месторождениях (их частях) запасы пресных подземных вод разведаны и утверждены для хозяйственно-питьевых нужд, четырех месторождениях (их частях) – для технических целей. Разведанные и утвержденные запасы подземных минеральных вод составляют около 62,13 тыс. куб. м/сут.

Качественный состав подземных вод, в том числе минеральных, и их запасы позволяют помимо удовлетворения хозяйственно-питьевых нужд осуществлять использование таких вод в лечебных (курортных, оздоровительных) целях с применением более 30 видов минеральных вод, а также экспорт путем бутилирования. По территориальной принадлежности пресные подземные воды наиболее интенсивно используются в Гомельской, Могилевской и Минской областях, а минеральные – в Витебской и Минской областях.

По данным государственного водного кадастра, в 2020 году изъятие поверхностных вод и добыча подземных вод в Республике Беларусь составили 1 326 млн. куб. м, в том числе из поверхностных водных объектов – 529 млн. куб. м, из подземных вод – 797 млн. куб. м. Анализ водопользования за последние пять лет показал, что в целом есть тенденция к его снижению: объем добычи (изъятия) вод сократился на 8,6 процента, в том числе подземных вод – на 2,6 процента.

За последние пять лет расход воды в системах оборотного и повторного (последовательного) водоснабжения увеличился на 3 792 млн. куб. м, то есть экономия воды в результате внедрения таких систем водоснабжения в настоящее время составляет 96,4 процента. Распределение значений этого показателя в разрезе областей достаточно равномерное: от 90,6 процента в Могилевской области до 98,6 процента в Гомельской области.

Удельное водопотребление на хозяйственно-питьевые нужды населения в 2020 году в Республике Беларусь составило 117,2 л/сут/чел.

В Республике Беларусь сброс сточных вод осуществляется преимущественно в поверхностные водные объекты. Его доля составляет 89,8 процента от общего объема сброса сточных вод в окружающую среду. В структуре сточных вод наибольший объем занимают нормативно очищенные сточные воды – 692,5 млн. куб. м, или 66,9 процента от общего объема. Для организации сброса сточных вод в окружающую среду применяется 2 741 очистное сооружение, из них на 319 проводится искусственная биологическая очистка с выпуском в поверхностные водные объекты. Очистка в естественных условиях в 2020 году осуществлялась с применением 1 752 полей фильтрации суммарной площадью 3 677 гектаров и фактическим объемом сброса сточных вод 48,3 млн. куб. м.

ГЛАВА 3. Информация об инвентаризации парниковых газов Республики Беларусь, включая информацию о национальной системе и национальном реестре углеродных единиц

Данная глава содержит информацию об инвентаризации ПГ для подготовки Национального доклада о кадастре парниковых газов Республики Беларусь за 2020 год. Итоговые таблицы общего формата данных (CRF) представлены в Приложении 1. Также данная глава включает информацию об институциональных особенностях национальной системы инвентаризации парниковых газов Республики Беларусь и о национальном реестре углеродных единиц.

3.1 Общая информация о выбросах ПГ

Общая эмиссия парниковых газов в эквиваленте CO₂ без сектора «ЗИЗЛХ» составляла в 1990 году 145 461,61 Гг в эквиваленте CO₂ и снизилась в 2020 году по сравнению с 1990 г. до 88 802,06 Гг на 38,95 %. По сравнению с 2019 г. (92 183,17 Гг) произошло незначительное снижение на 3,67 %, главным образом, за счет секторов «Энергетика» и «ППиИП» (рисунок 3.1).

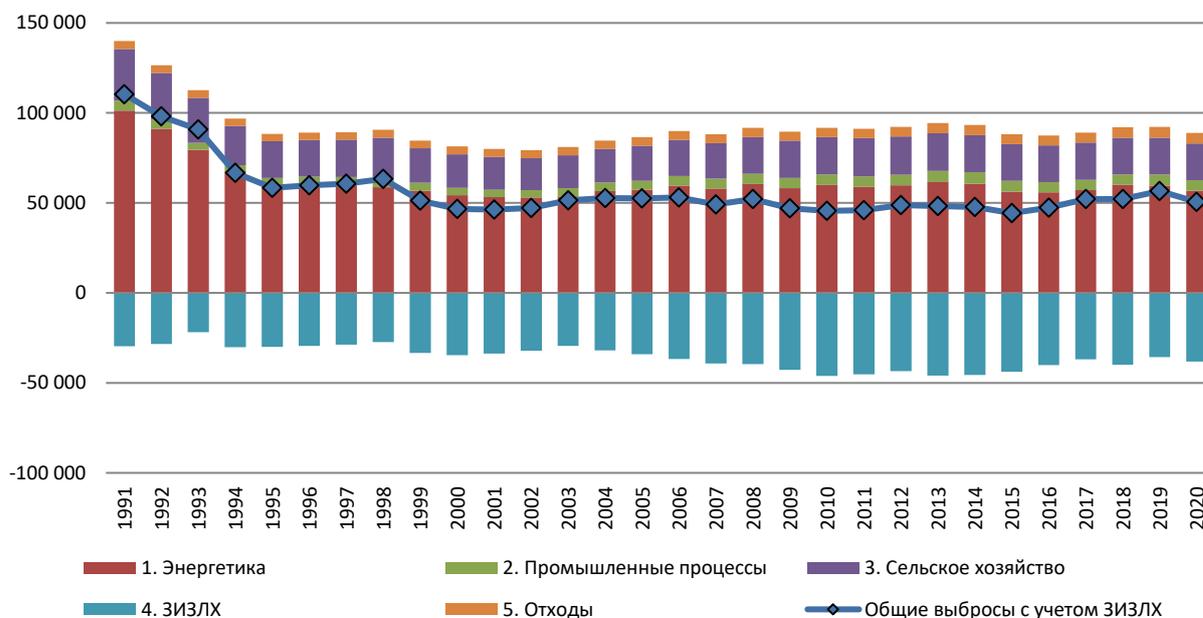


Рисунок 3.1 – Динамика выбросов ПГ за 1990 – 2020 гг. по секторам, Гг CO₂ экв.

В 2020 году выбросы сектора «Энергетика» составили 56 695,13 Гг в эквиваленте CO₂, или 63,84 % от общих национальных выбросов без учета сектора «ЗИЗЛХ». В целом, выбросы в секторе «Энергетика» с 1990 года снизились на 46,15 %.

Выбросы в секторе «Промышленные процессы и использование продуктов» в 2020 году составили 5 903,08 Гг в CO₂ экв. По сравнению с базовым годом выбросы от промышленных процессов увеличились на 4,15 %, и по сравнению с 2019 годом снизились на 4,64 %.

Выбросы в секторе «Сельское хозяйство» в 2020 году составили 20 374,13 Гг в CO₂ экв., что соответствует 22,94 % от общих национальных выбросов без учета сектора «ЗИЗЛХ». Это второй сектор по величине выбросов ПГ после сектора «Энергетика». В то же время, в 2020 году выбросы этого сектора сократились на 32,07 % по сравнению с базовым за счет снижения сельскохозяйственного производства.

В секторе «ЗИЗЛХ» наблюдается увеличение нетто-стоков по сравнению с

1990 годом на 29,82 %, что связано с увеличением площадей лесных насаждений и реализуемой политикой лесопользования.

Выбросы ПГ в секторе «Отходы» составили 6,56 % от общих выбросов в 2020 году и выросли с 1990 года на 29,16 % (с 4 513,54 Гг до 5 829,72 Гг в CO_2 экв.) за счет увеличения выбросов метана от полигонов ТКО. Выбросы ПГ в этом секторе в 2020 году незначительно сократились на 1,15 % по сравнению с 2019 годом, что связано с сокращением объема образовавшихся промышленных сточных вод и отходов [23].

3.2 Тенденции выбросов по газам

В целом по Беларуси в эмиссиях ПГ без учета сектора «ЗИЗЛХ» выбросы CO_2 составляют 65,98 %, выбросы CH_4 – 19,41 % и N_2O – 14,35 %. К уровню 1990 года это соотношение было соответственно 74,48 %, 14,33 %, 11,19 %.

Поглощение CO_2 происходит только в секторе «ЗИЗЛХ», что составило в 2020 году 38 221,89 Гг.

Основное количество CH_4 образуется в секторе «Сельское хозяйство» – 48,69 %. В секторе «Отходы» CH_4 образуется от захоронения коммунальных отходов и от сточных вод, и составляет 32,76 % от общего объема национальных выбросов CH_4 . В секторе «Энергетика» выбросы CH_4 составляют 18,13 %, и в основном, за счет категории 1В «Летучие выбросы от топлива».

В секторе «Сельское хозяйство» образуется основное количество выбросов N_2O – 87,27 %, в секторе «ППиИП» – 7,35 %, в секторе «Энергетика» и «Отходы» – по 4,17 % и 1,22 % соответственно, а также частично в секторе «ЗИЗЛХ» – 0,25 %.

Такие вещества, как ГФУ, ПФУ и SF_6 в Беларуси не производятся. Они поступают в составе оборудования, эти вещества не оказывают существенного влияния на общие выбросы ПГ в связи с их незначительным объемом использования [23].

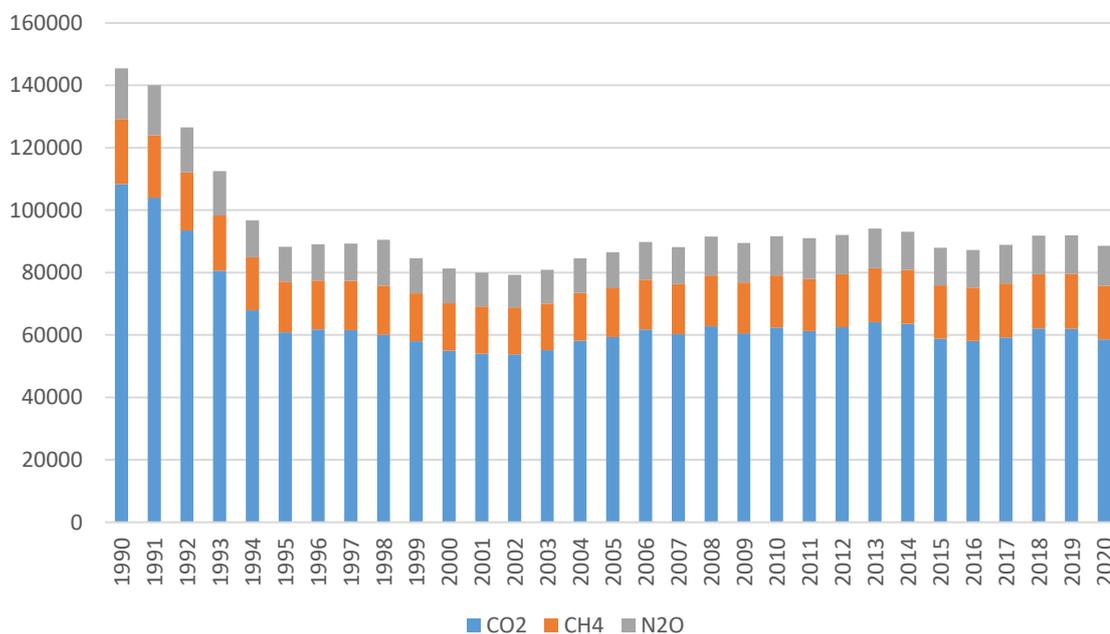


Рисунок 3.2 – Структура выбросов ПГ

В таблице 3.1 представлены тенденции выбросов ПГ косвенного действия.

Таблица 3.1 – Выбросы ПГ косвенного действия в CO₂ экв. (с учетом нетто-CO₂ в секторе «ЗИЗЛХ») в 1990 – 2020 гг., Гг

Газ	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Тренд 1990 – 2020 гг., %
NO _x	1,38	0,79	1,37	1,79	2,28	2,20	1,99	2,13	2,31	2,44	2,43	76,09
CO	17,74	10,22	13,78	16,45	19,61	19,87	18,54	19,38	20,2	20,43	19,64	10,71
НМЛОС	353,38	182,64	202,13	240,28	276,08	241,95	214,95	235,36	239,18	227,46	210,40	-40,46
SO ₂	3,50	2,24	3,53	4,40	4,71	4,48	4,85	3,62	4,81	4,83	4,91	40,29

Как видно из таблицы, объем выбросов ПГ с косвенным парниковым эффектом весьма незначителен. За период 1990 – 2020 годы произошло существенное снижение выбросов НМЛОС на 40,46 %, выбросы NO_x увеличились на 76,09 %, SO₂ – 40,29 %, CO – на 10,71 % соответственно. За последние годы динамика выбросов ПГ с косвенным парниковым эффектом (преимущественно в секторах «Энергетика», «ППИИП») имеет неустойчивый характер.

3.3 Тенденции выбросов/абсорбции парниковых газов по категориям источников

В секторе «Энергетика» основные выбросы происходят от сжигания различных видов топлива (Категория 1.А), а также выбросы от утечек и испарения топлива (Категория 1.В).

Сектор «Энергетика» является основным источников выбросов ПГ в стране (таблица 3.2). На его долю приходится 63,84 % от общенациональных выбросов.

Таблица 3.2 Выбросы парниковых газов от основных категорий источников сектора «Энергетика» (Гг CO₂-экв.)

1990	1995	2000	2005	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1.А Сжигание топлива (1.АА Подход по секторам)													
102,349	57,700	51,467	54,467	56,117	57,011	58,897	57,842	53,556	53,242	54,342	57,294	56,875	53,840
1.В Утечки и испарение видов топлива													
1.В.1 Твердые виды топлива													
NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1.В.2 Нефть и газ													
2,940	2,523	2,755	2,802	2,720	2,761	2,688	2,752	2,680	2,641	2,741	2,759	2,777	2,855
1.С Транспорт и хранение диоксида углерода													
NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Всего													
105,289	60,224	54,222	57,268	58,837	59,772	61,584	60,593	56,236	55,882	57,083	60,053	59,652	56,695
Использование топлива в международных авиационных перевозках ⁽¹⁾													
0,224	0,072	0,128	0,170	0,258	0,279	0,312	0,371	0,365	0,394	0,417	0,460	0,591	0,336

⁽¹⁾Данные об эмиссии ПГ от использования топлива при международных авиационных перевозках не включаются в совокупные выбросы парниковых газов от энергетического сектора.

Тенденция выбросов ПГ в секторе «ППИИП» меняется в течение отчетного периода. Их минимальное значение зарегистрировано в 1994 году, что было вызвано общим экономическим спадом в 1990-е годы. После 1994 года выбросы начинают постепенно расти, однако в период с 1999 по 2001 годов и с 2014 года наблюдается некоторый спад, который вызван снижением производства в ключевых категориях выбросов (производство цемента и извести).

В 2020 году эмиссии от сектора «ППИИП» составили 5 903,08 Гг в CO₂ экв., по сравнению с 5 667,74 Гг в 1990 году (таблица 3.3). На рисунке 3.3 отображена структура выбросов ПГ от данной категории в 1990 и 2020 годах.

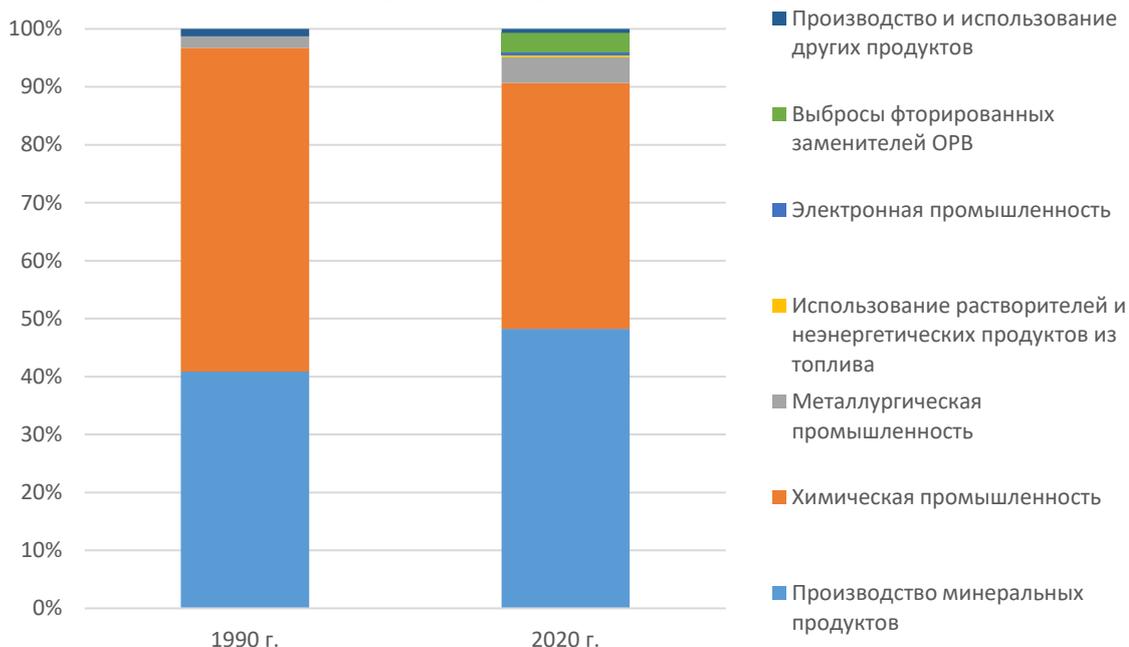


Рисунок 3.3 – Структура выбросов в секторе «ППиИП», Гт СО₂ экв.

Сектор «Сельское хозяйство» является вторым сектором по величине выбросов ПГ в Республике Беларусь после сектора «Энергетика». Следует отметить, что на динамику выбросов парниковых газов в данном секторе, в наибольшей степени, влияют изменение поголовья скота и структуры стада, изменение внесения количества минеральных удобрений.

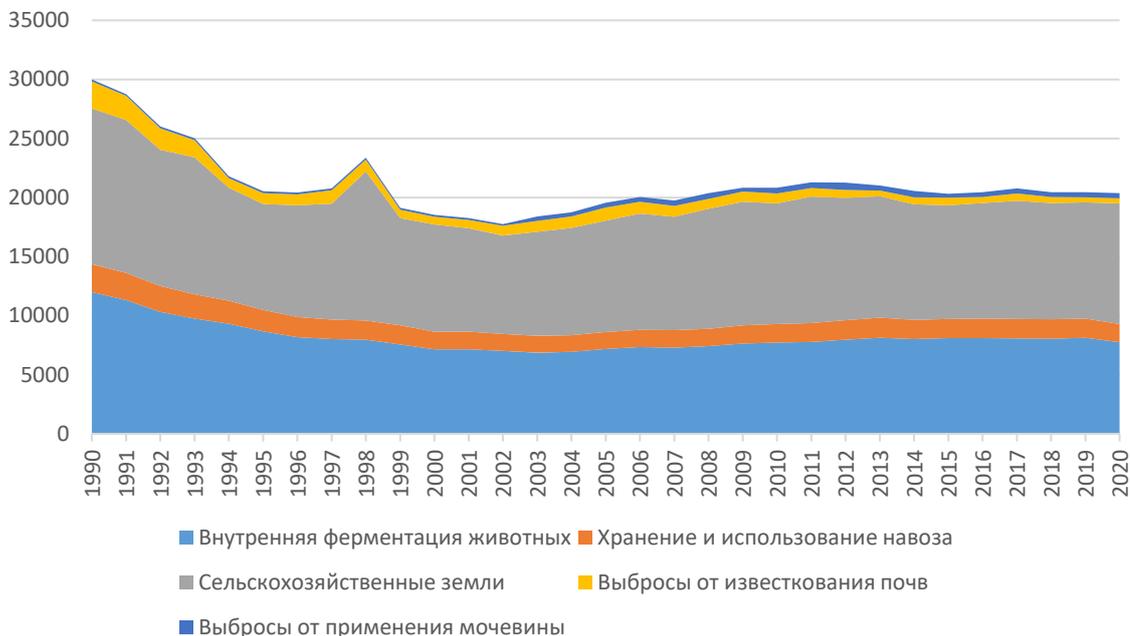


Рисунок 3.4 – Динамика выбросов ПГ в Гт СО₂ экв. в секторе «Сельское хозяйство»

Наибольший вклад в выбросы по сектору вносят следующие категории: Внутренняя ферментация животных – 38,10 % и Сельскохозяйственные земли – 50,13 %.

В 2020 году в основных категориях сектора «Сельское хозяйство» отмечается снижение выбросов парниковых газов относительно базового года: внутренняя ферментация от домашнего скота – на 35,28 %, системы хранения навоза – на 34,91 % и сельскохозяйственные земли – на 22,48 %.

Сектор «ЗИЗЛХ» является нетто-стоком парниковых газов в Республике Беларусь. Наибольший вклад в поглощение парниковых газов вносит категория лесных земель, в частности подкатегория лесные земли, остающиеся лесными землями.

Величина нетто-стоков в секторе «ЗИЗЛХ» в 2020 году по отношению к базовому году увеличилась на 39 %.

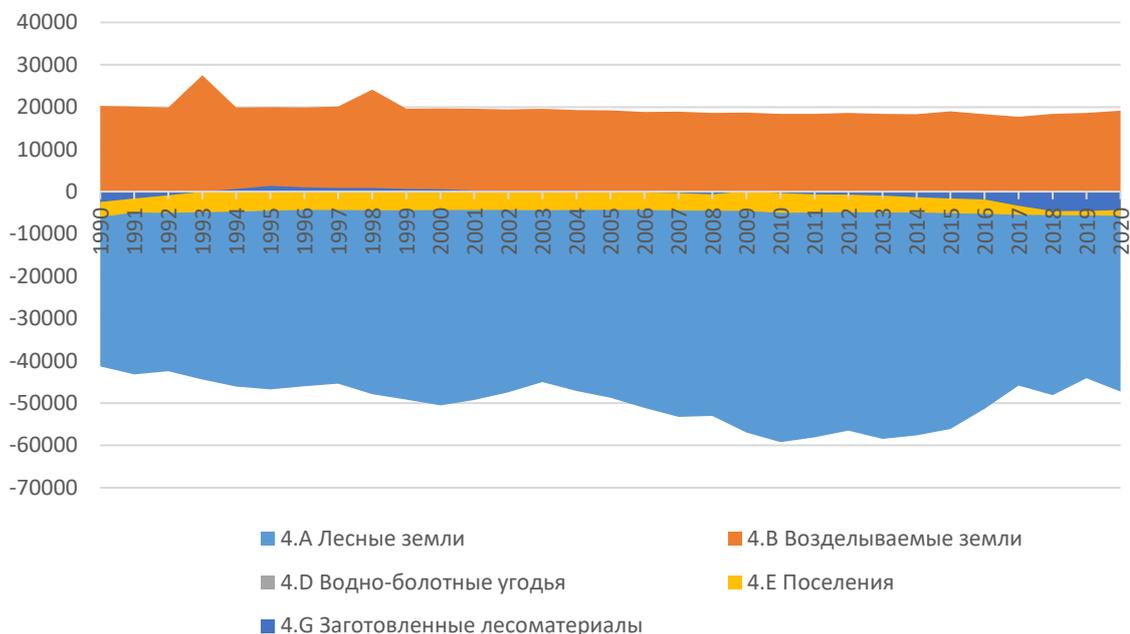


Рисунок 3.5 – Динамика выбросов/стоков ПГ в секторе «ЗИЗЛХ» в Гт CO₂ экв.

Наибольший вклад в поглощение ПГ вносит категория лесных земель. Увеличение поглощения на 14,41 % в 2020 году по сравнению с 1990 годом связано с увеличением площади лесных земель.

В категории возделываемых земель рассматривались земли под многолетними насаждениями и органические возделываемые почвы. В 2020 году выбросы от возделываемых земель сократились на 5,74 % к уровню 1990 года, что связано с увеличением рубок многолетних насаждений.

В 2020 году выбросы ПГ от разрабатываемых торфяных месторождений сократились на 90,17 % по отношению к 1990 году, что связано с сокращением разработки новых торфяных месторождений, а также с переводом выработанных месторождений в другие категории землепользования.

В 2020 году поглощение в категории заготовленных лесоматериалов увеличилось на 76,11 % к уровню 1990 года, что напрямую зависит от экономической ситуации в стране и спроса на рынке. Заготовленные лесоматериалы являются хранилищем углерода, предотвращающим его выбросам в атмосферу.

Общий объем выбросов парниковых газов в секторе «Отходы» в 2020 году составил 5 829,72 Гт в CO₂ экв. Основным источником выбросов парниковых газов являются выбросы, связанные с очисткой сточных вод, как промышленных, так и коммунальных, – 51,81 %. Значительным источником выбросов также являются ТКО, которые вывозятся для захоронения на полигоны. На их долю приходится 47,71 %. Остальные 0,48 % выбросов связаны со сжиганием промышленных отходов в печах [23].

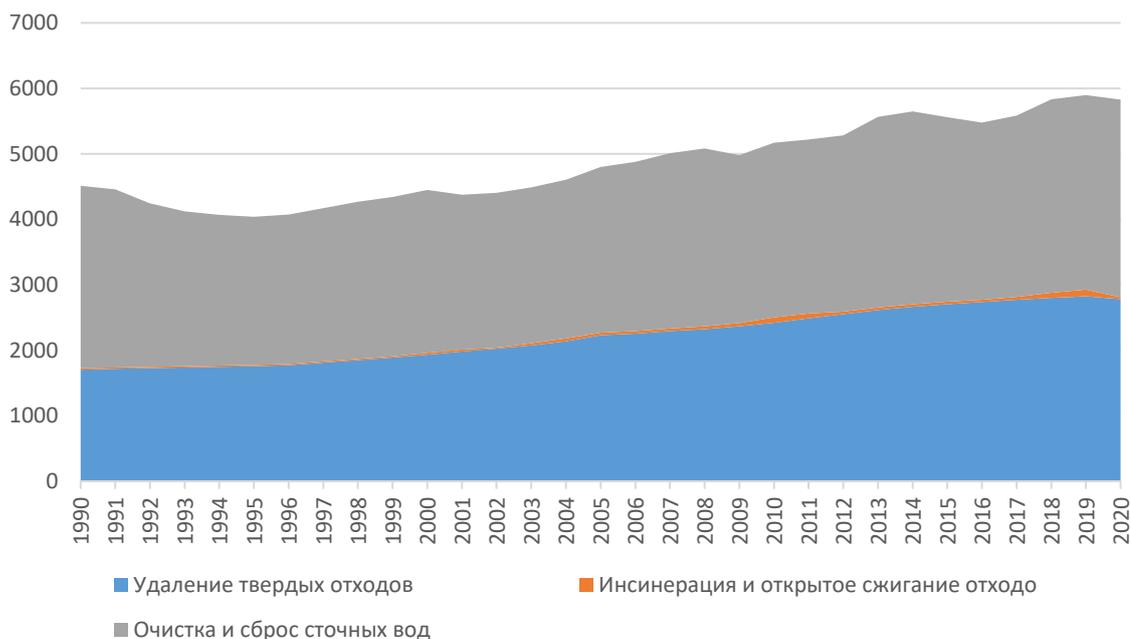


Рисунок 3.6 – Динамика выбросов/стоков ПГ в секторе «Отходы» в Гт CO₂ экв.

3.4 Национальная система инвентаризации парниковых газов

Проведение инвентаризации и подготовка кадастров парниковых газов в Республике Беларусь регулируется постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 9 марта 2021 г. № 137 «О реализации положений Парижского соглашения к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата». Данное Положение определяет порядок ведения государственного кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов. Ведение государственного кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов осуществляется Минприроды.

Сбор информации, расчет выбросов ПГ и непосредственно подготовка государственного кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями ПГ выполняется подчиненной организацией Минприроды РУП «Бел НИЦ «Экология».

На рисунке 3.7 изображен ежегодный цикл подготовки кадастра ПГ Республики Беларусь.

Июнь	<ul style="list-style-type: none">• Анализ замечаний группы экспертов по проверке кадастров ПГ, оценка ключевых категорий• Оценка недостающей информации• Подготовка запросов в министерства и ведомства
Июль	<ul style="list-style-type: none">• Систематизация и анализ полученных данных• Дополнительные запросы (при необходимости)
Август - Ноябрь	<ul style="list-style-type: none">• Подготовка проекта кадастра ПГ• Внутренние процедуры ОК/КК• Передача проекта кадастра ПГ в Минприроды
Декабрь	<ul style="list-style-type: none">• Устранение замечаний Минприроды (при наличии)• Размещение проекта кадастра ПГ на сайте РУП «БелНИЦ «Экология»
Январь - Февраль	<ul style="list-style-type: none">• Анализ поступивших замечаний по проекту кадастра ПГ, при необходимости, корректировка проекта• Внутренние процедуры ОК/КК
Март	<ul style="list-style-type: none">• Передача кадастра ПГ в Минприроды• ОК/КК кадастра ПГ специалистами Минприроды
Апрель	<ul style="list-style-type: none">• Представление кадастра ПГ в Секретариат РКИК ООН• Размещение кадастра ПГ на сайте Минприроды

Рисунок 3.7 Ежегодный цикл подготовки кадастра ПГ Республики Беларусь

Основным источником информации является Белстат, который собирает и предоставляет наиболее полные данные по всем отраслям национальной экономики. Республиканские органы государственного управления и иные государственные организации, подчиненные Правительству Республики Беларусь, другие организации, обладающие необходимой информацией, предоставляют на ежегодной основе данные о деятельности, связанной с выбросами парниковых газов, для ведения кадастра на основании официальных или уточняющих запросов.

Исходные данные о деятельности, связанной с выбросами парниковых газов, хранятся как на бумажном носителе, так и вносятся в базу данных исходной информации, которая содержит информацию за весь временной ряд, а также источниках ее получения.

3.5 Информация о национальном реестре углеродных единиц

В связи с тем, что Республика Беларусь не была включена в Приложение В к Киотскому Протоколу к Рамочной Конвенции ООН об изменении климата, работа по ведению национального реестра углеродных единиц не осуществлялась.

ГЛАВА 4. Информация о политике и мерах Республики Беларусь в области изменения климата

4.1 Институциональные аспекты разработки и реализации климатической политики в Республике Беларусь

Минприроды координирует реализацию климатической политики, отвечает за выполнение международных обязательств по РКИК ООН, Киотскому протоколу и Парижскому соглашению, за организацию и координацию работы по обеспечению функционирования национальной системы инвентаризации выбросов парниковых газов.

Климатическая политика Республики Беларусь осуществляется по следующим направлениям:

- предотвращение изменения климата,
- смягчение последствий изменения климата,
- адаптация к изменению климата.

Важную роль в формировании и реализации климатической политики, помимо Минприроды, выполняют Совет Министров, Министерство иностранных дел Республики Беларусь, Министерство экономики Республики Беларусь, Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Министерство энергетики Республики Беларусь, Министерство финансов Республики Беларусь, другие организации.

Совет Министров Республики Беларусь обеспечивает проведение единой государственной политики в области охраны окружающей среды. Другие органы государственного управления в пределах своей компетенции обеспечивают разработку и реализацию мероприятий по сокращению выбросов ПГ и адаптации к изменению климата.

Министерства и ведомства разрабатывают и принимают нормативные правовые акты (далее – НПА), в том числе технические нормативные правовые акты (далее – ТНПА) в области предотвращения воздействий на климат, устанавливают порядок ведения производственного учета в данной области, разрабатывают предложения по совершенствованию экономического механизма, осуществляют реализацию и мониторинг климатических проектов; осуществляют иные полномочия в области предотвращения воздействий на климат в соответствии с нормативными правовыми актами.

На региональном уровне ключевую роль в реализации государственной климатической политики играют местные Советы депутатов, исполнительные и распорядительные органы, которые в пределах своей компетенции принимают НПА в форме решений. Решения местных Советов Депутатов регулируют вопросы принятия и реализации программ и мероприятий в области предотвращения изменения климата на местном уровне, а также вопросы их финансирования и материально-технического обеспечения, организации просвещения и информационного обеспечения населения в области изменения климата и адаптации к нему.

Механизм контроля за реализацией намеченных мероприятий, в том числе, в области регулирования воздействия на климат прописываются индивидуально в каждом нормативно-правовом акте. Мониторинг выполнения запланированных мер осуществляется на постоянной основе посредством подготовки годового отчета о реализации мероприятий и сведений о выполнении целевых показателей.

Контроль в отношении достижения поставленной на национальном уровне цели по сокращению выбросов парниковых газов осуществляется ежегодно путем анализа информации, предоставляемой в рамках ведения государственного кадастра парниковых газов. Сведения из государственного кадастра парниковых газов носят открытый характер и размещаются в глобальной сети Интернет на официальном сайте Минприроды. Пользование данными государственного кадастра парниковых газов осуществляется на безвозмездной основе.

Также сведения по совокупным выбросам парниковых газов включены в отчетность по показателям достижения целей устойчивого развития (ЦУР), в частности ЦУР-13, которые аккумулируются Белстатом и публикуются в глобальной сети Интернет на его официальном сайте.

В рамках выполнения Плана мероприятий по реализации положений Парижского соглашения к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата, утвержденного Указом Президента Республики Беларусь от 20 сентября 2016 г. № 345 в редакции Указа Президента Республики Беларусь от 22 декабря 2018 г. № 491, Минприроды ежегодно готовит сводный отчет о реализации мероприятий республиканскими органами государственного управления и иными организациями для достижения национальной цели по сокращению выбросов парниковых газов и представляет его в Совет Министров Республики Беларусь.

Компетенция республиканских органов государственного управления (далее – РОГУ), связанная с реализацией климатической политики Республики Беларусь, представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Компетенция РОГУ в разработке и реализации климатической политики Республики Беларусь

№ п/п	Республиканский орган государственного управления	Компетенция	Нормативный правовой акт
1	Совет Министров Республики Беларусь	Обеспечивает разработку государственных прогнозов социально-экономического развития Республики Беларусь на долгосрочную, среднесрочную и краткосрочную перспективы	Часть вторая статьи 2 Закона Республики Беларусь от 5 мая 1998 г. № 157-3 «О государственном прогнозировании и программах социально-экономического развития Республики Беларусь»
2	Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь	Является ответственным за реализацию РКИК ООН, Киотского протокола, Парижского соглашения	Перечень республиканских органов государственного управления и иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, определенных ответственными за сотрудничество с международными организациями ¹
		Осуществляет международное сотрудничество, изучение, обобщение и распространение международного опыта в области смягчения последствий изменения климата и адаптации к изменениям климата	Подпункт 5.9 пункта 5 Положения о Министерстве природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь ² (далее – Положение о Минприроды)
		Разрабатывает и вносит в установленном порядке предложения по вопросам снижения выбросов загрязняющих веществ и ПГ	Подпункт 6.1 пункта 6 Положения о Минприроды
		Обеспечивает разработку проектов государственных программ, концепций, стратегий, схем, перечней мероприятий по адаптации к изменениям климата и смягчения последствий изменения климата для внесения в установленном порядке в Совет Министров Республики Беларусь	Подпункт 6.2 пункта 6 Положения о Минприроды
		Регулирует деятельность в области адаптации к изменениям климата и смягчения последствий изменения климата, за исключением вопросов, относящихся к компетенции других государственных органов.	Подпункт 6.5 пункта 6 Положения о Минприроды
		Ведет совместно с соответствующими республиканскими органами государственного управления государственный климатический кадастр, государственный кадастр антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями ПГ, государственный кадастр возобновляемых источников энергии	Подпункт 6.9 пункта 6 Положения о Минприроды
		Организует работы по проведению инвентаризации выбросов загрязняющих веществ и ПГ в атмосферный воздух	Подпункт 6.11 пункта 6 Положения о Минприроды

¹ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 21 ноября 2017 г. № 877 «О сотрудничестве с международными организациями и межгосударственными образованиями» (далее – Постановление № 877).

² Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 20 июня 2013 г. № 503 «О вопросах Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь».

№ п/п	Республиканский орган государственного управления	Компетенция	Нормативный правовой акт
		Координирует работу РОГУ, местных исполнительных и распорядительных органов и других организаций по организации и проведению мероприятий по сокращению выбросов и увеличению поглощения ПГ, реализации механизмов Парижского соглашения, адаптации к изменению климата и смягчения последствий изменения климата (подпункт 6.13)	Подпункт 6.13 пункта 6 Положения о Минприроды
		Осуществляет в пределах своей компетенции координацию исполнения международных договоров Республики Беларусь, и взаимодействие Республики Беларусь с соответствующими международными организациями.	Подпункт 6.49 пункта 6 Положения о Минприроды
3	Министерство иностранных дел Республики Беларусь	Координирует деятельность РОГУ по реализации единой политики в отношениях с международными организациями, в том числе участвует в формировании политической и внешнеэкономической составляющей сотрудничества	Пункт 2.2 пункта 2 Постановления № 877
		Осуществляет контроль за исполнением международных договоров Республики Беларусь государственными органами Республики Беларусь и оказание содействия в исполнении международных договоров Республики Беларусь	Подпункт 5.11 пункта 5 Положения о Министерстве иностранных дел Республики Беларусь ³ (далее – Положение о МИД)
		Участвует в работе межведомственных органов Республики Беларусь по регулированию внешнеполитической и внешнеэкономической деятельности	Подпункт 6.10 пункта 6 Положения о МИД
4	Министерство экономики Республики Беларусь	Обеспечивает разработку общей стратегии макроэкономической политики и основных направлений государственной экономической политики	Абзац второй подпункта 5.1 пункта 5 Положения о Министерстве экономики Республики Беларусь ⁴ (далее – Положение о Минэкономике)
		Обеспечивает подготовку проектов национальных стратегий устойчивого социально-экономического развития, программ и ежегодных прогнозов социально-экономического развития Республики Беларусь, нормативных правовых актов и методических материалов по разработке и реализации указанных программных документов, осуществляет координационно-методологическое руководство их разработкой, анализ и оценку их выполнения	Абзац третий подпункта 5.1 пункта 5 Положения о Минэкономике
		Осуществляет координационно-методологическое руководство формированием и реализацией государственных программ в соответствии с требованиями актов законодательства, согласовывает методики расчета показателей государственных программ	Абзац третий подпункта 5.2 пункта 5 Положения о Минэкономике

³ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 31 июля 2006 г. № 978 «Вопросы Министерства иностранных дел Республики Беларусь».

⁴ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 29 июля 2006 г. № 967 «Отдельные вопросы Министерства экономики Республики Беларусь».

№ п/п	Республиканский орган государственного управления	Компетенция	Нормативный правовой акт
		Содействует внедрению принципов «зеленой экономики» в отраслевые секторы экономики страны (энергетический, коммунальный, строительный и другие)	Абзац третий подпункта 5.7 пункта 5 Положения о Минэкономике
5	Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь	Разрабатывает и реализует государственные программы по использованию, сохранению и усилению средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных, рекреационных и иных функций лесов, охране, защите и воспроизводству лесов и организует их выполнение	Подпункт 4.2 пункта 4 Положения о Министерстве лесного хозяйства ⁵
6	Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь	Принимает участие в разработке и реализации государственных и отраслевых программ	Подпункт 4.1 пункта 4 Положения о Министерстве сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь ⁶
7	Министерство энергетики Республики Беларусь	Участвует в пределах своей компетенции в разработке проектов программ социально-экономического развития Республики Беларусь	Подпункт 5.2 пункта 5 Положения о Министерстве энергетики Республики Беларусь ⁷ (далее – Положение о Минэнерго)
		Организует разработку основных направлений энергетической политики и их реализацию, а также предложений по повышению уровня энергетической безопасности Республики Беларусь	Подпункт 5.3 пункта 5 Положения о Минэнерго
		Участвует в формировании и реализации государственной политики в области энергосбережения	Подпункт 5.5 пункта 5 Положения о Минэнерго
8	Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь	Обеспечивает формирование государственной политики в сфере эффективного использования топливно-энергетических ресурсов, развитии возобновляемых источников энергии, организации разработки и реализации концепций и республиканских программ по энергосбережению	Подпункты 5.28, 5.32-5.45 пункта 5 Положения о Государственном комитете по стандартизации Республики Беларусь ⁸
9	Министерство финансов Республики Беларусь	Участвует в работе по составлению краткосрочных и долгосрочных прогнозов экономического развития государства, его платежного баланса	Подпункт 4.3 пункта 4 Положения о Министерстве финансов Республики Беларусь ⁹

⁵ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 16 марта 2004 г. № 298 «Вопросы Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь».

⁶ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 29 июня 2011 г. № 867 «О некоторых вопросах Министерства сельского хозяйства и продовольствия».

⁷ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 31 октября 2001 г. № 1595 «Об утверждении Положения о Министерстве энергетики Республики Беларусь».

⁸ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 31 июля 2006 г. № 981 «Вопросы Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь».

⁹ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 31 октября 2001 г. № 1585 «Вопросы Министерства финансов Республики Беларусь».

4.2 Цели по сокращению выбросов ПГ

Осуществление государственной климатической политики определяется следующими международными соглашениями, стороной которых является Республика Беларусь:

- РКИК ООН¹⁰,
- Киотский протокол¹¹,
- Парижское соглашение¹².

В соответствии с целями данных соглашений Республика Беларусь осуществляет свою климатическую политику посредством установления национальных целевых показателей по сокращению выбросов парниковых газов.

На первый период обязательств Киотского протокола (2008-2012 годы) Республика Беларусь установила добровольную цель сократить выбросы парниковых газов к 2012 году на 8% от уровня 1990 года.

Общеэкономическая цель, заявленная Республикой Беларусь на 15-й сессии Конференции Сторон РКИК ООН, была определена в 5-10% снижения выбросов к 2020 году по отношению к уровню базового 1990 года. Данная цель была установлена в масштабах всей экономики и исключала сектор «ЗИЗЛХ». Цель также обуславливалась обеспечением доступа к наилучшим доступным технологиям и механизмам гибкости Киотского протокола.¹³

На второй период действия обязательств по Киотскому протоколу Республикой Беларусь было определено, что выбросы парниковых газов в 2020 году также не превысят 8% от уровня 1990 года (Указ Президента Республики Беларусь от 7 мая 2012 г. № 224 «О проведении переговоров по проекту поправки к приложению В к Киотскому протоколу к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата»).

Поскольку Беларусь не вошла в приложение В к Киотскому протоколу, достижение указанных выше целей обеспечивалось за счет собственных усилий и без использования рыночных механизмов углеродного финансирования, предусмотренных Киотским протоколом.

Став Стороной Парижского соглашения, Республика Беларусь в предполагаемом на национальном уровне вкладе по сокращению выбросов парниковых газов (Указ Президента Республики Беларусь от 16 ноября 2015 г. № 461) взяла обязательство сократить выбросы парниковых газов не менее чем на 28 процентов до 2030 года от уровня выбросов 1990 года без учета сектора «ЗИЗЛХ» и без дополнительных условий. Достижение цели не предполагало использование механизмов международного углеродного рынка и привлечения международных финансовых ресурсов для внедрения наилучших доступных технологий.

В 2021 году Республикой Беларусь была заявлена более амбициозная по сокращению выбросов парниковых газов. В определяемом на национальном уровне вкладе по сокращению выбросов парниковых газов страна определила общеэкономическую безусловную и условную цели по сокращению выбросов парниковых газов (постановление Совета Министров Республики Беларусь 29 сентября 2021 г. № 553

¹⁰ Указ Президента Республики Беларусь от 10 апреля 2000 г. № 177 «Об одобрении Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата».

¹¹ Указ Президента Республики Беларусь от 12 августа 2005 г. № 370 «О присоединении Республики Беларусь к Киотскому протоколу к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата»; Указ Президента Республики Беларусь от 30 апреля 2007 г. № 205 «О принятии поправки в приложение В к Киотскому Протоколу к Рамочной Конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата».

¹² Указ Президента Республики Беларусь от 20 сентября 2016 г. № 345 «О принятии международного договора».

¹³ https://unfccc.int/files/meetings/cop_15/copenhagen_accord/application/pdf/belaruscphaccord_app1.pdf

«Об установлении определяемого на национальном уровне вклада Республики Беларусь в сокращение выбросов парниковых газов до 2030 года».

С учетом экономической ситуации и возможностей страны новая безусловная общеэкономическая цель – снизить до 2030 года выбросы парниковых газов не менее чем на 35 процентов от уровня выбросов 1990 года с учетом сектора «ЗИЗЛХ».

Новая условная общеэкономическая цель – снизить до 2030 года выбросы парниковых газов не менее чем на 40 процентов от уровня выбросов 1990 года с учетом сектора «ЗИЗЛХ» и при условии использования механизмов международного финансирования для внедрения наилучших доступных технологий в достижении сокращения выбросов парниковых газов.

4.3 Обзор национальной политики и мер, действие которых охватывает несколько секторов экономики

Формирование государственной климатической политики и мер направлено на реализацию положений РКИК ООН, Киотского протокола и Парижского соглашения, поскольку в соответствии со статьей 8 Конституции Республики Беларусь наша страна признает приоритет общепризнанных принципов международного права и обеспечивает соответствие им законодательства¹⁴.

В Республике Беларусь реализация климатической политики осуществляется на основании:

1) актов программного характера, имеющих приоритетное политическое, социальное и экономическое значение для Республики Беларусь, являющихся как нормативными правовыми актами (государственные программы), так и ненормативными правовыми актами (стратегии, концепции, планы). Акты программного характера преимущественно состоят из целей, направлений государственной политики и (или) положений о конкретных политико-управленческих задачах и мероприятиях.

Закон Республики Беларусь от 5 мая 1998 г. № 157-З «О государственном прогнозировании и программах социально-экономического развития Республики Беларусь» определяет цели и содержание системы государственных прогнозов социально-экономического развития и программ социально-экономического развития Республики Беларусь, а также общий порядок разработки указанных прогнозов и программ.

Система государственных прогнозов социально-экономического развития Республики Беларусь, в том числе в области изменения климата, включает:

- на долгосрочную перспективу – национальную стратегию устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на 15 лет и основные направления социально-экономического развития Республики Беларусь на 10 лет;
- на среднесрочную перспективу – программу социально-экономического развития Республики Беларусь на 5 лет;
- на краткосрочный период – годовой прогноз социально-экономического развития Республики Беларусь.

¹⁴ Конституция Республики Беларусь от 15 марта 1994 г. (с изменениями и дополнениями, принятыми на республиканских референдумах 24 ноября 1996 г., 17 октября 2004 г. и 27 февраля 2022 г.).

Таблица 4.2 – Акты программного характера, принятые на долгосрочную и среднесрочную перспективы, действие которых охватывает несколько секторов экономики

Наименование акта программного характера	Цели и направления реализации	Примечание
<i>Акты программного характера, принятые на долгосрочную перспективу</i>		
Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2035 г. (далее – НСУР-2035) ¹⁵	Является главным стратегическим документом на долгосрочную перспективу, который определяет основные направления социально-экономического развития Беларуси в том числе в области изменения климата. Для обеспечения устойчивого снижения вредного антропогенного воздействия на окружающую среду НСУР-2035 предусматривает: <ul style="list-style-type: none"> – разработку Стратегии долгосрочного развития Республики Беларусь с низким уровнем выбросов парниковых газов на период до 2050 г.; – разработку Национального плана действий в области адаптации к изменению климата, что позволит смягчить последствия изменения климата, запланировать необходимые мероприятия по адаптации к климатическим изменениям и минимизировать негативные социально-экономические последствия стихийных бедствий и опасных климатических явлений; – стимулирование внедрения технологических и организационно-управленческих инноваций; – создание национальной инфраструктуры пространственных данных – цифровой информационной среды для принятия управленческих решений в сфере природопользования; – реализацию мероприятий, направленных на экологизацию и адаптацию землепользований к изменению климата; – разработку Национальной стратегии использования и охраны водных ресурсов на период до 2030 г. в целях обеспечения устойчивого водопользования в условиях изменения климата (документ принят¹⁶); – предотвращение образования отходов путем расширения консалтинговых услуг по вопросам ресурсоэффективности производства, внедрения механизмов экологической сертификации и маркировки продукции, устойчивых государственных закупок, формирования перечня одноразовых и перерабатываемых товаров и упаковки, подлежащих поэтапному выводу из оборота на территории страны, государственной поддержки внедрения инновационных бизнес-моделей ответственного производства и потребления; – экономически и экологически целесообразное развитие энергоисточников, использующих местные виды топлива. Акцент будет сделан на оптимальное вовлечение в топливноэнергетический баланс возобновляемых источников энергии, включая их активную интеграцию в энергосистему за счет развития «умных» сетей, применения технологий 	Статус – действует Период действия – 2020 – 2035 гг. Принята в развитие Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 г., действие которой в настоящее время завершено

¹⁵Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2035 г. <http://economy.gov.by/uploads/files/NSUR/NSUR-2035.pdf>

¹⁶ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 22 февраля 2022 г. № 91 «О Национальной стратегии управления водными ресурсами в условиях изменения климата на период до 2030 г.»

Наименование акта программного характера	Цели и направления реализации	Примечание
	<ul style="list-style-type: none"> — аккумуляции электрической и тепловой энергии, распространения использования возобновляемых источников энергии для собственных нужд; — развитие наиболее перспективных направлений использования электроэнергии: создание электромеханических производств, развитие электротранспорта и зарядной инфраструктуры, расширение использования электроэнергии для нужд отопления, горячего водоснабжения и пищевого приготовления; — внедрение перспективных энергоэффективных технологий, оборудования и материалов; — экологизация сельскохозяйственного производства, развитие органического и почвосберегающего сельского хозяйства; — повышение ресурсного потенциала лесов, удовлетворение потребностей общества в лесных ресурсах на основе экологически ответственного, многоцелевого лесопользования. 	
Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2030 г. (далее – НСУР-2030) ¹⁷	Для решения задачи адаптации социально-экономического развития Беларуси к изменениям климата НСУР-2030 предусматривает: <ul style="list-style-type: none"> — экологизацию промышленного производства путем внедрения «зеленых» технологий и оборудования; — рост доли органических земель в общей площади сельскохозяйственных земель до 3 – 4 % к 2030 г.; — сохранение и улучшение природного потенциала сельского хозяйства, комплексное землеустройство, рациональное использование почвенных ресурсов, снижение удельного веса деградированных земель, а также увеличение площади рекультивированных земель; — обеспечение воспроизводства лесов, повышение их продуктивности и качества за счет увеличения доли лесовосстановления и лесоразведения на генетико-селекционной основе; — формирование «зеленого» строительства, базирующегося на энергосбережении, внедрении экологических «зеленых» и ресурсосберегающих технологий, возобновляемых и альтернативных источниках энергии, современных местных строительных материалах, эффективных технологиях переработки отходов при минимизации отведения под строительство ландшафтно-рекреационных территорий в населенных пунктах; — вовлечение в энергобаланс ядерного топлива и возобновляемых источников энергии; — внедрение современных энергоэффективных технологий, энергосберегающего оборудования, приборов и материалов, развитие электромобилей и гибридных автомобилей; — организация научного Центра климатологии и полярных исследований, выполняющего работы по изучению и анализу глобальных, региональных и локальных климатических изменений, оценке их влияния на социально-экономическую систему, разработке многовариантных адаптационных мер в климатозависимых видах экономической деятельности; 	Статус – действует Период действия – 2017 – 2030 гг. Принята в развитие Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 г., действие которой в настоящее время завершено

¹⁷ Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь до 2030 г. <https://www.economy.gov.by/uploads/files/NSUR2030/Natsionalnaja-strategija-ustojchivogo-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitija-Respubliki-Belarus-na-period-do-2030-goda.pdf>

Наименование акта программного характера	Цели и направления реализации	Примечание
	<ul style="list-style-type: none"> – создание экономически целесообразной адаптивной системы земледелия в сельском хозяйстве, характеризующейся использованием обоснованного чередования сельскохозяйственных культур и рациональной структуры севооборотов, генетически устойчивых сортов, смешанных посевов, соблюдением оптимальных сроков выполнения агротехнических мероприятий и фитосенотических мер борьбы с сорной растительностью; – выравнивание возрастной структуры леса (повышение доли спелых древостоев и молодняков) путем регулирования лесопользования и организации санитарных рубок и лесовосстановительных работ – широкое внедрение водосберегающих технологий; – планомерная лесомелиоративная деятельность в бассейнах рек; создание надежного гидрометеорологического мониторинга, широкое использование радиолокационной и спутниковой информации для оценки характеристик снежного покрова и планирования водохозяйственных мероприятий. <p>При этом стратегической целью защиты атмосферного воздуха является улучшение его качества для обеспечения экологически безопасной жизнедеятельности человека посредством минимизации выбросов загрязняющих веществ от стационарных и мобильных источников.</p>	
<p>Стратегия в области охраны окружающей среды Республики Беларусь на период до 2025 г. (далее – Стратегия)¹⁸.</p>	<p>В документе содержатся приоритетные направления государственной политики в области охраны окружающей среды, реализация которых позволит обеспечить устойчивое социально-экономическое развитие государства в интересах общества и личности.</p> <p>Целью Стратегии в части климатических изменений является минимизация воздействия на климат и адаптации к его изменениям. В пункте 5 Стратегии определены задачи по обеспечению снижения воздействия на климат и адаптации социальной и экономической сфер к его изменениям. Среди них:</p> <ul style="list-style-type: none"> – последовательный переход на низкоуглеродный путь развития энергетики посредством максимально возможного использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, биотоплива и атомной энергии; – внедрение экономического стимулирования при производстве и использовании экологически чистых, в том числе неуглеродных, видов топлива; – внедрение наилучшей сельскохозяйственной практики (в том числе в целях сокращения выбросов аммиака) при содержании животных и птицы, хранении и внесении в почву органических удобрений; – строительство биогазовых установок; – развитие механизмов экономического стимулирования субъектов хозяйствования к снижению выбросов ПГ; – использование системы страховых и специальных компенсационных фондов для повышения 	<p>Статус – действует</p> <p>Период действия – 2011 – 2025 гг.</p>

¹⁸ Решение коллегии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 28 января 2011 г. № 8-Р.

Наименование акта программного характера	Цели и направления реализации	Примечание
	адаптационной способности социальной экономической сферы к вероятным климатическим изменениям.	
Концепция национальной безопасности Республики Беларусь ¹⁹	Определяет основные направления обеспечения национальной безопасности в экологической сфере: <ul style="list-style-type: none"> – внедрение энерго- и ресурсосберегающих технологий, современных систем защиты экологически опасных объектов, разработка и внедрение экологически безопасных технологий, возобновляемых источников энергии; – развитие национальной системы мониторинга окружающей среды, формирование рынка экологических услуг, внедрение экологического аудита и страхования, эффективной нормативной правовой базы экологической безопасности, включая систему платежей за пользование природными ресурсами и адекватную компенсацию ущерба, причиненного природной среде; – развитие международного сотрудничества в области охраны окружающей среды и правового разрешения экологических проблем транснационального характера, повышение достоверности оценок и прогнозов состояния природной среды, изменений климата, опасных погодных и климатических явлений, адаптация секторов экономики к изменениям окружающей среды, сокращение выбросов в атмосферу ПГ позволят обеспечить защиту от внешних угроз национальной безопасности в экологической сфере. 	Статус – действует Период действия – с 2010 г.
Акты программного характера, принятые на среднесрочную перспективу		
Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021 – 2025 гг. ²⁰ (далее – Программа)	Разработана исходя из преамбулы целей и задач НСУР-2035. В Программе определены цель, задачи и приоритетные направления социально-экономического развития страны в среднесрочной перспективе, ключевые меры по их реализации, отражены ожидаемые результаты и целевые индикаторы развития отраслей, сфер экономики и регионов. Согласно пункту 9.3 Программы в рамках взятых обязательств Республика Беларусь сохранит приверженность положениям Парижского соглашения к РКИК ООН. Акцент будет сделан на внедрение инструментов поддержки «зеленой» экономики, будет активизирована работа по формированию национальной системы углеродного регулирования, привлечению «зеленых» инвестиций, развитию экоинноваций и созданию «зеленых» рабочих мест. Намечено создать условия для формирования экономики замкнутого цикла (экодизайн, экологическая сертификация и маркировка продукции), внедрять циркулярные бизнес-модели, ресурсоэффективные безотходные технологии и другое.	Статус – действует Период действия – 2021 – 2025 гг. Принята в развитие Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016 – 2020 гг., действие которой в настоящее время завершено

¹⁹ Указ Президента Республики Беларусь от 9 ноября 2010 г. № 575 «Об утверждении Концепции национальной безопасности Республики Беларусь».

²⁰ Указ Президента Республики Беларусь от 29 июля 2021 г. № 4292 «Об утверждении Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021 – 2025 гг.»
<https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P32100292>

<p>Государственная программа «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на 2021 – 2025 гг.²¹ (подпрограмма 2 «Гидрометеорологическая деятельность, охрана природных ресурсов в условиях изменения климата» (далее – подпрограмма 2))</p>	<p>Является инструментом выполнения задач, поставленных Программой. Реализация Государственной программы направлена на достижение Целей устойчивого развития, принятых 25 сентября 2015 г. членами Организации Объединенных Наций в соответствии с Повесткой дня в области устойчивого развития до 2030 г., в том числе на национальном уровне: Цели устойчивого развития 13 «Принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями». Ожидаемым результатом выполнения подпрограммы 2 является сокращение к 2025 г. выбросов ПГ не менее чем на 33 % от уровня выбросов 1990 г. без учета выбросов и стоков ПГ в секторе «Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство».</p>	<p>Статус – действует</p> <p>Период действия – 2021 – 2025 гг.</p> <p>Принята в развитие Государственной программы «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов на 2016 – 2020 гг.», действие которой в настоящее время завершено</p>
<p>Стратегия научно-технического и инновационного развития в области охраны окружающей среды и устойчивого использования природных ресурсов на 2021 – 2025 гг.²²</p>	<p>Разработана с целью определения приоритетных направлений проведения фундаментальных исследований и выполнения прикладных научно-технических работ для обеспечения сбалансированного использования природных ресурсов в контексте принципов устойчивого развития и с учетом изменений климата. Документом ставится задача по реализации замкнутой цепи «наука – практическое применение» для снижения воздействия на климат, адаптации к его изменениям и смягчению последствий этих процессов.</p>	<p>Статус – действует</p> <p>Период действия – 2021 – 2025 гг.</p>
<p>Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2021 – 2025 гг.²³</p>	<p>Разработана для обеспечения реализации приоритетов социально-экономического развития Республики Беларусь в области эффективных инвестиций и ускоренного развития инновационных секторов экономики. Для целей реализации климатической политики Республики Беларусь (в рамках направления «Энергетика, строительство, экология и рациональное природопользование») предполагается выполнение проектов по:</p> <ul style="list-style-type: none"> – повышению энергетической эффективности национальной экономики; – созданию электроемких инновационных производств с учетом ввода в эксплуатацию Белорусской АЭС; – внедрению умных сетей электроснабжения (smart grid); – развитию технологий сохранения энергии; – увеличению использования местных топливно-энергетических ресурсов для теплоснабжения; – развитию возобновляемой энергетики; – созданию моно- и поликристаллических солнечных панелей; – строительству зданий и сооружений с использованием электроэнергии для нужд отопления, 	<p>Статус – действует</p> <p>Период действия – 2021 – 2025 гг.</p> <p>Принята в развитие Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2016 – 2020 гг., действие которой в настоящее время завершено</p>

²¹ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 19 февраля 2021 г. № 99 «О Государственной программе «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на 2021 – 2025 гг.» <https://www.minpriroda.gov.by/uploads/files/Gosudarstvennaja-programma-2021-2025.pdf>

²² Утверждена Первым заместителем Министра природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 15 апреля 2020 г. <https://minpriroda.gov.by/uploads/files/Strategija-na-2021-2025-gg.pdf>

²³ Указ Президента Республики Беларусь от 15 сентября 2021 г. № 348 «О Государственной программе инновационного развития Республики Беларусь на 2021 – 2025 гг.»

	<p>горячего водоснабжения и пищевого приготовления, созданию и внедрению в зданиях технологий получения полезных ресурсов из дождевых и канализационных стоков;</p> <ul style="list-style-type: none"> – созданию цифровой платформы мониторинга состояния лесных насаждений и агроценозов, адаптации сельского и лесного хозяйства к изменению климата, формированию целевых высокопродуктивных лесных насаждений основных лесообразующих пород; – внедрению высокотехнологичных безотходных и ресурсосберегающих производств, в том числе биоразлагаемой упаковки; – использованию и (или) обезвреживанию отходов, в том числе опасных. 	
Государственная программа «Научно-технологические инновации и техника» на 2021 – 2025 гг.» ²⁴	Документом предусматривается внедрение новых и высоких технологий в различные сферы деятельности, в результате чего будет оказано положительное влияние на развитие сферы рационального производства и эффективного использования природных ресурсов, экологической устойчивости.	<p>Статус – действует</p> <p>Период действия – 2021 – 2025 гг.</p> <p>Принята в развитие Государственной программы «Научно-технологические инновации и техника на 2016 – 2020 гг.», действие которой в настоящее время завершено</p>
Программа деятельности Правительства Республики Беларусь на период до 2025 г. ²⁵ (далее – Программа деятельности Правительства)	<p>В Программе деятельности Правительства отражены основные направления деятельности Правительства Республики Беларусь по достижению целей, решению задач и реализации положений Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021 – 2025 гг., в том числе в области изменения климата. Отдельные вопросы климатической политики Республики Беларусь содержатся в главе 8 «Повышение эффективности производственной сферы» и главе 12 «Экологическая политика в контексте устойчивого развития и перехода на принципы «зеленой» экономики» вышеуказанного документа.</p> <p>Глава 12 Программы деятельности Правительства «Экологическая политика в контексте устойчивого развития и перехода на принципы «зеленой» экономики» предусматривает обеспечение экологически благоприятных условий для жизнедеятельности общества и граждан на основе максимально возможного сохранения природных систем, предотвращения и снижения вредного воздействия на окружающую среду хозяйственной и иной деятельности, сбалансированного использования природно-ресурсного потенциала страны в контексте принципов устойчивого развития. Индикатором выполнения задач является снижение выбросов ПГ в 2025 г. – на 33 % к уровню 1990 г.</p> <p>Инструментами реализации положений главы 8 Программы деятельности Правительства</p>	<p>Статус – действует</p> <p>Период действия – 2021 – 2025 гг.</p> <p>Принята в развитие Программы деятельности Правительства Республики Беларусь на 2016 – 2020 гг., действие которой в настоящее время завершено</p>

²⁴ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 23 апреля 2021 г. № 245 «О Государственной программе «Научно-технологические инновации и техника» на 2021 – 2025 гг.»

²⁵ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 24 декабря 2020 г. № 758 «Об утверждении Программы деятельности Правительства Республики Беларусь на период до 2025 г.»

являются Комплексная программа развития электротранспорта на 2021 – 2025 гг.²⁶, Государственная программа «Энергосбережение» на 2021 – 2025 гг.²⁷, Государственная программа «Аграрный бизнес» на 2021 – 2025 гг.²⁸, Государственная программа «Белорусский лес» на 2021 – 2025 гг.²⁹, ежегодно разрабатываемые отраслевые и региональные программы энергосбережения, законодательные акты и иные нормативные правовые акты. Инструментами реализации положений главы 12 Программы деятельности Правительства, помимо Государственной программы «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на 2021 – 2025 гг., являются Стратегия по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия³⁰, Национальный план действий по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия на 2021 – 2025 гг.³¹, Национальный план действий по предотвращению деградации земель (почв) на 2021 – 2025 гг.³², Национальный план действий по развитию «зеленой» экономики в Республике Беларусь на 2021 – 2025 гг.³³.

Таблица 4.3 – Задачи Программы деятельности Правительства Республики Беларусь на период до 2025 г.

Задачи	Цели и механизмы реализации
Глава 8 «Повышение эффективности производственной сферы»	
Увеличение глубины переработки местных сырьевых ресурсов	реализация комплексных проектов по углубленной переработке местных сырьевых ресурсов с созданием новых производственных переделов и выпуском конечных продуктов с дополнительной добавленной стоимостью
Развитие электротранспорта	поэтапная разработка образцов базовых компонентов отечественной электротехники с освоением их производства (локализации) в целях увеличения доли электротранспорта в общем объеме производства пассажирских транспортных средств до уровня не менее 30 % в 2025 г. модернизация сети автозаправочных комплексов с размещением на

²⁶ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 9 апреля 2021 г. № 213 «О Комплексной программе развития электротранспорта на 2021 – 2025 гг.»

²⁷ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 24 февраля 2021 г. № 103 «О Государственной программе «Энергосбережение» на 2021 – 2025 гг.»

²⁸ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 1 февраля 2021 г. № 59 «О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021 – 2025 гг.»

²⁹ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 января 2021 г. № 52 «О Государственной программе «Белорусский лес» на 2021 – 2025 гг.»

³⁰ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 19 ноября 2010 г. № 1707 «О некоторых вопросах в области сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия».

³¹ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 21 декабря 2021 г. № 733 «О Национальном плане действий по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия на 2021 – 2025 гг.»

³² Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 15 июня 2021 г. № 341 «О Национальном плане действий по предотвращению деградации земель (почв) на 2021 – 2025 гг.»

³³ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 10 декабря 2021 г. № 710 «О Национальном плане действий по развитию «зеленой» экономики в Республике Беларусь на 2021 – 2025 гг.»

	них зарядных станций для электромобилей в целях установки не менее 197 электрозаправочных станций и 20 супербыстрых электрозарядных комплексов
Экологизация производства	вовлечение в хозяйственный оборот отходов бумаги, стекла, пластмасс, отработанных элементов питания (аккумуляторов) и др., увеличение выпуска экологически безопасной (перерабатываемой) продукции, в том числе реализация проекта по созданию в Республике Беларусь объекта по переработке отходов упаковки типа «ТетраПак»
Повышение энергетической самостоятельности страны и обеспечение ее энергетической безопасности	ввод Белорусской атомной электростанции в эксплуатацию на принципах безопасности и надежности в целях выработки электроэнергии в 2025 г. в объеме 18,5 млрд. кВт*ч снижение зависимости экономики от углеводородов и повышение отношения объема производства (добычи) первичной энергии (с учетом атомной) к объему валового потребления ТЭР до 30,8 % в 2025 г.
Повышение энергоэффективности национальной экономики	экономия ТЭР в размере 2,5 – 3 млн. т у.т. за пятилетие за счет внедрения новых современных энергоэффективных технологий и оборудования, а также повышения эффективности действующих и строительства новых высокоэффективных энергоисточников
Стимулирование развития органического сельского хозяйства	реализация комплекса мер, предусматривающих в том числе государственную поддержку с/х организаций и фермерских хозяйств, развивающих органическое производство, в целях расширения площадей для органического земледелия, увеличения объемов производства экологически чистых продуктов питания
Оптимизация использования земель сельскохозяйственного назначения	создание системы распределения сельскохозяйственных земель по благоприятности для возделывания сельскохозяйственных культур на основе данных кадастровой оценки
Развитие системы воспроизводства лесов и ухода за ними, сохранение биологического разнообразия и повышение устойчивости к неблагоприятным последствиям изменения климата, обеспечение устойчивого	внедрение единой государственной автоматизированной информационной системы учета древесины и сделок с ней в целях обеспечения рационального использования лесных ресурсов, совершенствования их учета, контроля всех этапов заготовки древесины в лесном фонде и ее перемещения строительство лесохозяйственных дорог протяженностью не менее 580 км за пятилетие в целях повышения доступности лесных ресурсов для удовлетворения сырьевых потребностей производств и обеспечения предоставления экосистемных услуг (экотуризм)

лесопользования	
Глава 12 «Экологическая политика в контексте устойчивого развития и перехода на принципы «зеленой» экономики»	
Повышение уровня обеспеченности собственными сырьевыми ресурсами, сохранение и устойчивое использование биологического и ландшафтного разнообразия, развитие экологического туризма, восстановление нарушенных экологических систем, эффективное использование и охрана земельных ресурсов	<p>геологическое изучение недр на предмет наличия полезных ископаемых в целях наращивания собственного топливно-энергетического потенциала и количества региональных исследований территорий, позволяющее обеспечить прирост ресурсов нефти за пятилетие на 1,65 млн. тонн, запасов базальта – на 20 млн. тонн</p> <p>разработка планов управления особо охраняемыми территориями, передача под охрану пользователям земельных участков и (или) водных объектов типичных и (или) редких природных ландшафтов и биотопов на общей площади не менее 9,6 тыс. га, а также 720 мест произрастания дикорастущих растений и мест обитания диких животных, относящихся к видам, включенным в Красную книгу Республики Беларусь, актуализация планов управления популяциями уникальных видов животных</p> <p>экологическая реабилитация торфяников на площади 69 тыс. га в целях восстановления и устойчивого использования экологических систем</p> <p>предотвращение деградации земель, повышение их продуктивности в целях сохранения и рационального использования, а также обеспечения национальной безопасности</p> <p>развитие приоритетных направлений «зеленой» экономики (электротранспорт (инфраструктура), «умные» энергоэффективные «зеленые» города, экономика замкнутого цикла и другое) и внедрение инструментов ее поддержки</p>
Обеспечение рационального природопользования и экологической безопасности	<p>увеличение совокупных расходов на охрану окружающей среды в ВВП к 2025 г. до 2% (развитие экологического налогообложения, инвестирование в «зеленую» инфраструктуру, разработка финансовых инструментов для стимулирования создания «зеленых» рабочих мест и другое) в целях обеспечения экологической безопасности и внедрения эффективной системы платежей за пользование природными ресурсами</p>
Снижение объемов образования отходов производства	<p>совершенствование с учетом международного опыта системы обращения с отходами производства:</p> <p>уточнение требований к обращению с отходами, в том числе санкционированному хранению отходов индивидуальными предпринимателями, осуществляющими их подготовку,</p>

	<p>использование и обезвреживание (проект Закона Республики Беларусь об изменении Закона Республики Беларусь от 27 июля 2007 г. № 271-3 «Об обращении с отходами») сокращение количества хранящихся на объектах обезвреживания и (или) использования отходов производства, не являющихся объектами налогообложения (проект Закона Республики Беларусь об изменении Налогового кодекса Республики Беларусь)</p> <p>Увеличение доли поверхностных водных объектов с «хорошим» и выше экологическим статусом</p>	
<p>План мероприятий по реализации положений Парижского соглашения к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата³⁴</p>	<p>Определены ответственные за разработку, а также установлены сроки по подготовке до 2024 г. ряда документов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Национального плана действий по увеличению абсорбции поглотителями ПГ на период до 2030 г. (документ принят³⁵); – Стратегии адаптации лесного хозяйства Беларуси к изменению климата до 2050 г. (документ принят³⁶); – Национального плана действий по адаптации лесного хозяйства Беларуси к изменению климата до 2030 г. (документ принят³⁷); – Стратегии адаптации сельского хозяйства Беларуси к изменению климата до 2050 г. (документ принят³⁸); – Национального плана действий по адаптации сельского хозяйства Беларуси к изменению климата до 2030 г. (находится в стадии разработки); – Стратегии долгосрочного развития Республики Беларусь с низким уровнем выбросов ПГ на период до 2050 г.); – Национального плана действий в области адаптации к изменению климата (находится в стадии разработки); – Планов по смягчению последствий изменения климата и адаптации к изменениям климата на местном (городском, районном) уровне (находится в стадии разработки). 	<p>Статус – действует</p> <p>Период действия – с 2017 г.</p> <p>Стратегия долгосрочного развития Республики Беларусь с низким уровнем выбросов ПГ на период до 2050 г. разрабатывается в развитие (взамен) Государственной программы мер по смягчению последствий изменения климата на 2013 – 2020 гг., действие которой в настоящее время завершено</p>

³⁴ Утвержден 3 февраля 2017 г. заместителем Премьер-министра Республики Беларусь Русым М.И. Обновлен 13 марта 2019 г. № 06/214-53/160.

³⁵ Национальный план действий по увеличению абсорбции поглотителями парниковых газов на период до 2030 г. <https://minpriroda.gov.by/uploads/files/1-Minlesxoz-Nats.-plan-po-absorbtsii-1-2.pdf>

³⁶ Стратегия адаптации лесного хозяйства Беларуси к изменению климата до 2050 г. <https://minpriroda.gov.by/uploads/files/2-Minlesxoz-Strategija-adaptatsii-l-x.pdf>

³⁷ Национальный план действий по адаптации лесного хозяйства Беларуси к изменению климата до 2030 г. <https://minpriroda.gov.by/uploads/files/3-Minlesxoz-Nats.-plan-po-adaptatsii.pdf>

³⁸ Стратегия адаптации сельского хозяйства к изменению климата до 2050 г. <https://minpriroda.gov.by/uploads/files/4-Minselxozprod-Strategija-adaptatsii-s-x.pdf>

Основные мероприятия по сокращению выбросов ПГ, как правило, включаются в акты программного характера, принятые на долгосрочную и среднесрочную перспективы. Целевые показатели в отношении повышения энергоэффективности, развития ВИЭ, устойчивого развития промышленности, сельского и лесного хозяйств, обращения с отходами, имеющие отношение к реализации климатической политики в Беларуси, включаются в отдельные государственные программы по различным отраслям экономики (рассмотрены в разделе 4.4).

Кроме того, в настоящее время осуществляется разработка Планов по смягчению последствий изменения климата и адаптации к изменениям климата на местном (городском, районном) уровне.

2) законодательных актов и иных актов законодательства

Законодательные акты (Конституция Республики Беларусь, законы, декреты и указы Президента Республики Беларусь) закрепляют основополагающие принципы и нормы правового регулирования наиболее важных общественных отношений, в том числе в сфере изменения климата.

Акты законодательства – нормативные правовые акты, принятые во исполнение законодательных актов и/или международных договоров и иных международно-правовых актов, которые конкретизируют нормы законодательных актов и являются их средством реализации.

Перечень основных законодательных актов и иных актов законодательства, действие которых охватывает несколько секторов экономики, приведен в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Акты программного характера, принятые на долгосрочную и среднесрочную перспективы, действие которых охватывает несколько секторов экономики

Наименование нормативного правового акта	Содержание	Статус
<i>Законодательные акты</i>		
Закон Республики Беларусь от 26 ноября 1992 г. № 1982-ХІІ «Об охране окружающей среды»	В целях предотвращения изменения климата и защиты жизни и здоровья человека, окружающей среды от последствий изменения климата осуществляется регулирование воздействия на климат. При осуществлении любой хозяйственной и иной деятельности должны реализовываться мероприятия по предотвращению изменения климата в целях достижения сбалансированности между выбросами из источников и абсорбцией поглотителями парниковых газов, мероприятия по адаптации к изменению климата на основе принципа экономического стимулирования рационального (устойчивого) использования природных ресурсов	Действует
Закон Республики Беларусь от 9 января 2006 г. № 93-3 «О гидрометеорологической деятельности»	Определяет правовые основы наблюдений за состоянием окружающей природной среды и ее загрязнением, сбора, обработки, анализа, хранения, предоставления и реализации информации о состоянии окружающей природной среды и ее загрязнении, прогнозирования изменения состояния окружающей природной среды и ее загрязнения, ведения государственного климатического кадастра для обеспечения государственных органов, иных организаций и физических лиц данными о климате	Действует
Закон Республики Беларусь от 16 декабря 2008 г. № 2-3 «Об охране атмосферного воздуха»	Закреплены принципы учета и нормирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, определены правовые рамки выдачи разрешений на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух	Действует
Закон Республики Беларусь от 20 июля 2007 г. № 271-3 «Об обращении с отходами»	Определяет правовые основы обращения с отходами и направлен на уменьшение объемов образования отходов и предотвращение их вредного воздействия на окружающую среду	Действует
Закон Республики Беларусь от 27 декабря 2010 г. № 204-3 «О возобновляемых источниках энергии»	Регулирует отношения, связанные с использованием возобновляемых источников энергии для производства электрической энергии, ее дальнейшим потреблением и иным использованием, а также с производством установок по использованию возобновляемых источников энергии	Действует
Закон Республики Беларусь от 8 января 2015 г. № 239-3 «Об энергосбережении»	Определяет правовые основы организационной, практической, научной, информационной и другой деятельности субъектов отношений в сфере энергосбережения. Документ направлен на обеспечение в Республике Беларусь более эффективного и рационального использования топливно-энергетических ресурсов	Действует
Налоговый кодекс Республики Беларусь (Особенная часть) от 29 декабря 2009 г. № 71-3	Закрепляет правовые основы взимания экологического налога (плательщики, объекты налогообложения, ставки, порядок исчисления и пр.) за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, сброс сточных вод в окружающую среду, хранение/захоронение отходов производства	Действует

Наименование нормативного правового акта	Содержание	Статус
Директива Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 г. № 3 «О приоритетных направлениях укрепления экономической безопасности государства»	Направлена на обеспечение повышения уровня энергетической безопасности страны путем выработки действенных мер по стимулированию энергосбережения, в том числе механизмов финансовой поддержки при реализации энергоэффективных мероприятий	Действует
<i>Иные акты законодательства</i>		
Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 9 марта 2021 г. № 137 «О реализации положений Парижского соглашения к Рамочной конвенции ООН об изменении климата»	Утверждены: Положение о порядке ведения государственного кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями ПГ, которым определяется порядок ведения государственного кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями ПГ, не регулируемых Монреальским протоколом по веществам, разрушающим озоновый слой; Положение о Национальной системе инвентаризации ПГ, которым определяется порядок функционирования Национальной системы инвентаризации ПГ	Действует
Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 29 сентября 2021 г. № 553 «Об установлении определяемого на национальном уровне вклада Республики Беларусь в сокращение выбросов парниковых газов до 2030 г.»	Установлены целевые показатели по сокращению выбросов ПГ: с учетом экономической ситуации и возможностей страны Республика Беларусь обязуется снизить до 2030 г. выбросы ПГ не менее чем на 35 % от уровня выбросов 1990 г. с учетом сектора «Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство» и без дополнительных условий	Действует

4.4 Политика и меры, принимаемые государством для снижения выбросов парниковых газов, в разбивке по секторам

4.4.1 Энергетика

Государственные программы и законодательные акты в секторе «Энергетика» направлены на достижение двух основных целей – снижение энергопотребления (повышение энергоэффективности) и увеличение использования местных видов топлива, в том числе ВИЭ.

Ниже представлен обзор основных документов, определяющих долгосрочные тренды развития энергосистемы Республики Беларусь.

Концепцией энергетической безопасности Республики Беларусь³⁹ определены направления развития на долгосрочную перспективу и прогнозируемые значения основных индикаторов энергетической безопасности на период до 2035 года. Концепцией предусмотрено, что национальная энергетическая политика будет сосредоточена на достижении, в том числе, следующих показателей:

- увеличение уровня обеспеченности потребностей в энергии за счет внутренних энергетических ресурсов с 14 % в 2015 году до 20 % в 2035 году;
- увеличение отношения объема производства энергии из ВИЭ к валовому потреблению ТЭР с 5 % в 2015 году до 9 % к 2035 году;
- снижение доли доминирующего поставщика в общем импорте ТЭР с 90 % в 2015 году до 70 % в 2035 году;
- повышение энергоэффективности конечного потребления ТЭР со снижением энергоемкости ВВП к 2035 году примерно на 29 % от уровня 2015 года;
- снижение доли доминирующего топлива (газа) в производстве энергии с 90 % в 2015 году до 50 % в 2035 году.

Государственная программа «Энергосбережение» на 2016 – 2020 гг.⁴⁰ завершена, в результате ее выполнения введены в эксплуатацию:

- 106 энергоисточников на местных ТЭР суммарной установленной электрической мощностью 2,69 МВт, тепловой – 340,24 МВт, в том числе 2 мини-ТЭЦ на местных видах топлива суммарной установленной электрической мощностью 2,69 МВт, тепловой – 24,5 МВт;
- 17 фотоэлектрических станций суммарной электрической мощностью 141,8 МВт;
- 4 гидроэлектростанции суммарной установленной мощностью около 61,8 МВт;
- 36 ветроэнергетических установок суммарной установленной мощностью 56,9 МВт;
- 14 биогазовых комплексов суммарной установленной электрической мощностью 13,6 МВт.

По данным Белстата доля местных видов топлива в валовом потреблении ТЭР в 2020 году составила 16,1 %, доля ВИЭ – составила 7,4 %.

В развитие Государственной программы «Энергосбережение» на 2016 – 2020 годы принята Государственная программа «Энергосбережение» на 2021 – 2025 годы⁴¹, стратегическими задачами которой являются снижение зависимости Республики Беларусь от импортируемых энергоресурсов за счет максимально возможного вовлечения в топливно-энергетический баланс страны собственных ТЭР, включая ВИЭ; сдерживание

³⁹ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 24 декабря 2015 г. № 1084 «Об утверждении Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь».

⁴⁰ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 18 марта 2016 г. № 215 «Об утверждении Государственной программы «Белорусский лес» на 2016 – 2020 гг.».

⁴¹ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 24 февраля 2021 г. № 103 «О Государственной программе «Энергосбережение» на 2021-2025 годы».

роста валового потребления ТЭР при экономическом развитии страны сближение энергоёмкости ВВП Республики Беларусь по паритету покупательной способности со среднемировым значением этого показателя. Реализация программы позволит обеспечить к 2026 году снижение энергоёмкости ВВП не менее чем на 7 % к уровню 2020 года (при темпах роста ВВП в 2021 – 2025 гг. 121,5 %); объем экономии ТЭР – 2,5 – 3,0 млн. т у.т.; долю местных ТЭР в валовом потреблении ТЭР (без учета атомной энергии) – не менее 16,1 %; увеличение доли ВИЭ в валовом потреблении ТЭР – 7 – 8 %. Ожидается, что аналогичное сокращение планируется и на период 2025 – 2030 годов.

Основные направления развития электроэнергетической инфраструктуры с учетом прогнозного баланса развития электрогенерирующих мощностей Беларуси представлены в **Концепции развития электрогенерирующих мощностей и электрических сетей на период до 2030 года**⁴², в которой содержится комплексный и системный подход к развитию электроэнергетической сферы, нацеленность на реализацию задач и параметров энергетической безопасности, устойчивое экономическое развитие страны

С учетом ввода двух блоков Белорусской АЭС суммарной установленной мощностью 2 340 МВт в энергосистеме ожидается профицит генерирующих мощностей. В целях достижения баланса генерируемой и потребляемой электроэнергии в Беларуси разработан ряд мероприятий по интеграции атомной станции в энергосистему, представленный в **комплексном плане развития электроэнергетической сферы до 2025 года**⁴³. Одним из направлений данного плана является увеличение электропотребления в жилом секторе за счет внедрения систем электроотопления.

Мероприятия, обеспечивающие развитие данного направления использования электрической энергии, предусмотрены:

- **Концепцией развития теплоснабжения в Республике Беларусь на период до 2025 года**⁴⁴, выполнение мероприятий которой позволит оптимизировать балансовую принадлежность тепловых сетей и систему действующих тарифов на тепловую и электрическую энергию, а также расширить применение энергосберегающих технологий и оборудования. Кроме того, меры, перечисленные в Концепции направлены на повышение эффективности и обеспечение постоянного развития систем тепло- и электроснабжения с применением современных технологий, использованием местных ТЭР, вторичных энергетических ресурсов, альтернативных источников энергии и электроэнергии; надежное, экономичное и безопасное снабжение тепловой энергией организаций и населения республики;
- **Программой увеличения электропотребления для нужд отопления, горячего водоснабжения и пищевого приготовления на 2021 – 2025 годы**⁴⁵, целью которой является реализация мер и механизмов, направленных на увеличение населением энергопотребления для нужд отопления, горячего водоснабжения и пищевого приготовления, что позволит осуществить опережающее строительство и реконструкцию электрических сетей и подстанций всех классов напряжения.

Развитие возобновляемой энергетики в Республике Беларусь осуществляется при помощи квотирования. **Указом Президента Республики Беларусь «О возобновляемых источниках энергии»**⁴⁶ определен порядок установления, распределения, высвобождения и изъятия квот на создание установок по использованию возобновляемых источников

⁴² Постановление Министерства энергетики Республики Беларусь от 25 февраля 2020 г. № 7 «Об одобрении Концепции развития электрогенерирующих мощностей и электрических сетей на период до 2030 года».

⁴³ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 1 марта 2016 г. № 169 «Об утверждении комплексного плана развития электроэнергетической сферы до 2025 г. с учетом ввода Белорусской атомной электростанции и межотраслевого комплекса мер по увеличению потребления электроэнергии до 2025 г.».

⁴⁴ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 18 февраля 2010 г. № 225.

⁴⁵ Утверждена заместителем Министра энергетики Республики Беларусь от 12 января 2021 г. https://minenergo.gov.by/upload/news/2021/yanvar/ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЕ_compressed.pdf

⁴⁶ Указ Президента Республики Беларусь от 24 сентября 2019 г. № 357.

энергии.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь «**Об установлении, распределении, высвобождении и изъятии квот на создание установок по использованию возобновляемых источников энергии**»⁴⁷ утверждены:

- Положение о порядке установления, распределения, высвобождения и изъятия квот на создание установок по использованию возобновляемых источников энергии;
- Положение о Республиканской межведомственной комиссии по установлению, распределению, высвобождению и изъятию квот на создание установок по использованию возобновляемых источников энергии;
- состав Республиканской межведомственной комиссии по установлению, распределению, высвобождению и изъятию квот на создание установок по использованию возобновляемых источников энергии.

Тарифы на электрическую энергию, производимую из ВИЭ, установлены постановлением Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь «**О тарифах на электрическую энергию, производимую из возобновляемых источников энергии**»⁴⁸.

Закон Республики Беларусь «**Об энергосбережении**», устанавливающий основополагающие правила государственного регулирования в сфере энергосбережения, а также Закон Республики Беларусь «**О возобновляемых источниках энергии**», регулирующий отношения, связанные с использованием возобновляемых источников энергии для производства электрической энергии, ее дальнейшим потреблением и иным использованием, а также с производством установок по использованию ВИЭ, приведены в разделе 4.3 (таблица 4.3), но также включены в аналитическую таблицу 4.4 по сектору «Энергетика».

В последующем, в ходе приведения актов законодательства в соответствие с Конституцией будут приняты меры по комплексной переработке норм законодательства, регулирующих отношения в сфере использования ВИЭ.

Обзор реализуемой политики и мер в секторе «Энергетика» представлен в таблице ниже.

⁴⁷ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 6 августа 2015 г. № 662.

⁴⁸ Постановление Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь от 3 сентября 2018 г. № 73.

Таблица 4.4 – Политика и меры, принимаемые Республикой Беларусь для снижения выбросов ПГ в секторе «Энергетика»

Название политики или меры	Затронутые сектора	Затронутые ПГ	Тип инструмента	Ход выполнения	Краткое описание	Сроки реализации	Организация-исполнитель или организации	Оценка смягчающего воздействия (в тыс. т CO ₂ экв.)			Финансирование	Сопутствующие выгоды
								2020	2025	2030		
Государственная программа «Энергосбережение» на 2016 – 2020 гг.	Энергетика	CO ₂	Нормативно-правовой, финансово-экономический	Завершена	Способствует повышению эффективности использования ТЭР и вовлечению в топливный баланс местных ТЭР, в том числе ВИЭ. Сэкономлено за 5 лет 5,24 млн. т у.т. (более 1 млн. ежегодно). Эффект смягчения воздействия рассчитан с использованием расчетного коэффициента 1,59 т CO ₂ /т у.т. В дальнейшем предполагается пролонгированный эффект на 2021 – 2030 гг.	2016 – 2020 гг.	Министерства, ведомства, комитеты, концерны, НАН Беларуси, областные и Минский городской исполкомы	1 666	1 666	1 666	NE	Экономический рост, снижение энергоемкости ВВП, увеличение доли ВИЭ, предотвращение загрязнений в атмосфере, сохранение природных ресурсов, охрана озонового слоя, обеспечение благоприятной среды для населения
Государственная программа «Энергосбережение» на 2021 – 2025 гг.	Энергетика	CO ₂	Нормативно-правовой, финансово-экономический	Действует	Предусматривает снижение энергоемкости ВВП к 2026 г. не менее чем на 7 % к уровню 2020 г. при темпах роста ВВП в 2021 – 2025 гг. 121,5 %. Ожидаемый объем экономии 2,5 – 3,0 млн. т у.т. Эффект смягчения воздействия рассчитан с использованием расчетного коэффициента 1,59 т CO ₂ /т у.т. В дальнейшем предполагается пролонгированный эффект на 2026 – 2030 гг.	2021 – 2025 гг.	Министерства, ведомства, комитеты, концерны, НАН Беларуси, областные и Минский городской исполкомы	NA	4 373	4 373	234,4 млн. руб.	Экономический рост, снижение энергоемкости ВВП, увеличение доли ВИЭ, предотвращение загрязнений в атмосфере, сохранение природных ресурсов, охрана озонового слоя, обеспечение благоприятной среды для населения.

Название политики или меры	Затронутые сектора	Затронутые ПГ	Тип инструмента	Ход выполнения	Краткое описание	Сроки реализации	Организация-исполнитель или организации	Оценка смягчающего воздействия (в тыс. т CO ₂ экв.)			Финансирование	Сопутствующие выгоды
								2020	2025	2030		
Концепция энергетической безопасности Республики Беларусь*	Энергетика	CO ₂ , CH ₄	Нормативно-правовой, финансово-экономический	Действует	Среди прочего направлена на снижение экологической нагрузки ТЭК на окружающую среду за счет внедрения эффективных средств очистки отходящих газов от твердых частиц и диоксида серы, современных средств снижения выбросов оксидов азота и диоксида углерода при сгорании природного газа, мазута, древесины и других видов топлива	2015 – 2035 гг.	Министерства, ведомства, комитеты, концерны, НАН Беларуси, облисполкомы и Минский горисполком	1665*	10263*	12665*	Не предусматривается	Экономический рост, снижение энергоёмкости ВВП, увеличение доли ВИЭ, предотвращение загрязнений в атмосфере, сохранение природных ресурсов, охрана озонового слоя, обеспечение благоприятной среды для населения
Закон «Об энергосбережении»	Энергетика	CO ₂	Нормативно-правовой	Действует	Определяет порядок государственного регулирования в сфере энергосбережения, показатели, нормирование и программы в сфере энергосбережения, порядок стимулирования энергосбережения	2015 – не ограничено	Министерства, ведомства, комитеты, концерны, НАН Беларуси, областные и Минский городской исполкомы	NE	NE	NE	Не предусматривается	Экономический рост, снижение энергоёмкости ВВП, увеличение доли ВИЭ, предотвращение загрязнений в атмосфере, сохранение природных ресурсов, охрана озонового слоя, обеспечение благоприятной среды для населения

Название политики или меры	Затронутые сектора	Затронутые ПГ	Тип инструмента	Ход выполнения	Краткое описание	Сроки реализации	Организация-исполнитель или организации	Оценка смягчающего воздействия (в тыс. т CO ₂ экв.)			Финансирование	Сопутствующие выгоды
								2020	2025	2030		
Закон «О возобновляемых источниках энергии»	Энергетика	CO ₂	Нормативно-правовой	Действует	Определяет отношения, связанные с использованием ВИЭ для производства электрической энергии и ее потреблением, производством установок по использованию ВИЭ	2010 – не ограничено	Госстандарт, Минэнерго, Минприроды, Минэкономики, МАРТ, ГКНТ	NE	NE	NE	Не предусматривается	Экономический рост, снижение энергоёмкости ВВП, увеличение доли ВИЭ, предотвращение загрязнений в атмосфере, сохранение природных ресурсов, охрана озонового слоя, обеспечение благоприятной среды для населения
Указ «О возобновляемых источниках энергии»	Энергетика	CO ₂	Нормативно-правовой	Действует	Определяет Порядок установления, распределения, высвобождения и изъятия квот на создание установок по использованию возобновляемых источников энергии	2019	Госстандарт, Минэнерго, Минприроды, Минэкономики, МАРТ, ГКНТ	NE	NE	NE	Не предусматривается	Экономический рост, снижение энергоёмкости ВВП, увеличение доли ВИЭ, предотвращение загрязнений в атмосфере, сохранение природных ресурсов, охрана озонового слоя, обеспечение благоприятной среды
«Об установлении, распределении, высвобождении и изъятии квот на создание установок по использованию возобновляемых источников энергии»	Энергетика	CO ₂	Нормативно-правовой, финансово-экономический	Действует	Утверждает ряд Положений, которые регулируют вопросы обращения с ВИЭ	2015	Госстандарт, Минэнерго, Минприроды, Минэкономики, МАРТ, ГКНТ	NE	NE	NE	Не предусматривается	Экономический рост, снижение энергоёмкости ВВП, увеличение доли ВИЭ, предотвращение загрязнений в атмосфере, сохранение природных ресурсов, охрана озонового слоя, обеспечение благоприятной среды

Название политики или меры	Затронутые сектора	Затронутые ПГ	Тип инструмента	Ход выполнения	Краткое описание	Сроки реализации	Организация-исполнитель или организации	Оценка смягчающего воздействия (в тыс. т CO ₂ экв.)			Финансирование	Сопутствующие выгоды
								2020	2025	2030		
«О тарифах на электрическую энергию, производимую из возобновляемых источников энергии»	Энергетика	CO ₂	Финансово-экономический	Действует	Устанавливает тарифы на электрическую энергию, производимую из ВИЭ	2018	Минэнерго, Минэкономик и, МАРТ, ГПО «Белэнерго»	NE	NE	NE	Не предусматривается	Экономический рост, снижение энергоёмкости ВВП, увеличение доли ВИЭ, предотвращение загрязнений в атмосфере, сохранение природных ресурсов, охрана озонового слоя, обеспечение благоприятной среды
Концепция развития электрогенерирующих мощностей и электрических сетей на период до 2030 г.**	Энергетика	CO ₂	Нормативно-правовой, финансово-экономический	Действует	Обеспечивает комплексный и системный подход к развитию электроэнергетической сферы, нацеленность на реализацию задач и параметров энергетической безопасности, устойчивое экономическое развитие страны	2020 – 2030 гг.	Минэнерго	1629**	12051**	15910**	Не предусматривается	Экономический рост, снижение энергоёмкости ВВП, увеличение доли ВИЭ, предотвращение загрязнений в атмосфере, сохранение природных ресурсов, охрана озонового слоя, обеспечение благоприятной среды

Название политики или меры	Затронутые сектора	Затронутые ПГ	Тип инструмента	Ход выполнения	Краткое описание	Сроки реализации	Организация-исполнитель или организации	Оценка смягчающего воздействия (в тыс. т CO ₂ экв.)			Финансирование	Сопутствующие выгоды
								2020	2025	2030		
Комплексный план развития электроэнергетической сферы до 2025 г. с учетом ввода Белорусской атомной электростанции и межотраслевого комплекса мер по увеличению потребления электроэнергии до 2025 г.*	Энергетика	CO ₂ , CH ₄	Нормативно-правовой, финансово-экономический	Действует	Направлен на улучшение технико-экономических показателей Белорусской энергосистемы в условиях ввода Белорусской атомной электростанции	2016 – 2025	Минэнерго	IE*	IE*	IE*	Не предусматривается	Экономический рост, снижение энергоёмкости ВВП, увеличение доли ВИЭ, предотвращение загрязнений в атмосфере, сохранение природных ресурсов, охрана озонового слоя, обеспечение благоприятной среды
Концепция развития теплоснабжения в Республике Беларусь на период до 2025 г.*	Энергетика	CO ₂	Нормативно-правовой	Действует	Направлена на оптимизацию балансовой принадлежности тепловых сетей и системы действующих тарифов на тепловую и электрическую энергию, а также расширение применения энергосберегающих технологий и оборудования	2010 – 2025	ГПО «Белэнерго»	IE*	IE*	IE*	Не предусматривается	Экономический рост, снижение энергоёмкости ВВП, увеличение доли ВИЭ, предотвращение загрязнений в атмосфере, сохранение природных ресурсов, охрана озонового слоя, обеспечение благоприятной среды

* Рассматривается в сценарии с мерами

** Рассматривается в сценарии с дополнительными мерами.

NE – не оценивается.

IE – включено в другом месте. Рассматривается совместно в секторе «Энергетика»

NA – не применимо.

4.4.2 Транспорт

Основополагающим документом, определяющим политику и меры Республики Беларусь по борьбе с климатическими изменениями в транспортной сфере, являлась **Государственная программа развития транспортного комплекса Республики Беларусь на 2016 – 2020 годы**⁴⁹, которая в настоящее время завершена. Результатами реализации вышеуказанной Государственной программы стали:

- продолжена электрификация железнодорожного направления в IX международном транспортном коридоре, что позволило перевести на электрическую тягу грузовое и пассажирское движение на данном участке тягового обслуживания, повысить скорости движения грузовых и пассажирских поездов, снизить выбросы загрязняющих веществ в атмосферу;
- проведены мероприятия по энергосбережению и увеличению доли местных видов энергоресурсов в котельно-печном топливе (таблица 4.5);
- приобретен подвижной состав нового поколения: с 2016 года введен в эксплуатацию инновационный тяговый и моторвагонный подвижной состав: 1 семивагонный электропоезд ЭПм Stadler (Швейцария), 18 грузовых двухсекционных электровозов БКГ2 (Китай), 4 трехвагонных дизель-поездов ДПЗ Pesa (Польша) и 6 шестивагонных дизель-поездов ДП6 Pesa (Польша), оборудованных современными двигателями экологического стандарта евро IV и евро V.

Таблица 4.5 – Объемы потребления топлива грузовым и пассажирским транспортом ежегодно в период 2016 – 2020 годы

Тип перевозок	Год				
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Грузоперевозки, железнодорожный транспорт					
Годовой грузооборот, млн. т-км	41107,0	48538,2	52573,7	48205,4	42420,4
Дизель, тыс. т у.т.	178031	198060	206388	197229	167060
Электроэнергия, тыс. кВт*ч	271262	330894	401342	378775	362601
Пассажироперевозки, железнодорожный транспорт					
Годовой пассажирооборот, млн. пасс-км	6428,0	6295,4	6215,3	6274,1	3741,1
Дизель, тыс. т у.т.	58238	56152	56879	56934	47535
Электроэнергия, тыс. кВт*ч	170325	168987	176620	175590	140628

В настоящее время развитие транспортного комплекса в Республике Беларусь, определяется **Государственной программой «Транспортный комплекс» на 2021 – 2025 годы**⁵⁰, которая направлена на формирование эффективного транспортного комплекса и создание развитой транспортной инфраструктуры, повышение ее безопасности и доступности. Основными задачами Государственной программы являются:

- увеличение доли электрификации системы железнодорожного и автомобильного транспорта, которая позволит перевести на электрическую тягу грузовое и пассажирское сообщение, повысить скорости движения грузовых и пассажирских поездов, снизить выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, снизить экологическую нагрузку на окружающую среду;
- осуществление мер по электрификации, а также оптимизация градостроительных и транспортных планировочных решений, способствующих повышению транспортной безопасности и экологической чистоте городов;

⁴⁹ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 апреля 2016 г. № 345.

⁵⁰ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 23 марта 2021 г. № 165.

- обновление парка подвижного состава автомобильного и городского электрического транспорта путем расширения применения электробусов и троллейбусов с увеличенным автономным ходом, а также с учетом введения в действие Белорусской АЭС;
- сокращение использования дизельного транспорта с целью сокращения выбросов в атмосферный воздух, уменьшения загрязнения поверхностных и грунтовых вод, находящихся в зоне воздействия такого транспорта.

Государственная программа в соответствии с требованиями статьи 6 Закона Республики Беларусь «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду»⁵¹ является объектом стратегической экологической оценки (далее – СЭО). СЭО Государственной программы проведена специалистами РУП «Бел НИЦ «Экология».

По данным, изложенным в экологическом докладе по стратегической экологической оценке Государственной программы, ее реализация не характеризуется значительным вредным трансграничным воздействием на окружающую среду по следующим причинам:

- объект не попадает в перечень видов деятельности, приведенных в Добавлении I Конвенции об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте;
- масштаб не является большим;
- реализация не предполагается в особо чувствительных или важных с экологической точки зрения районах.

С 2021 года Белорусская железная дорога является исполнителем **Плана мероприятий по обеспечению рационального природопользования и экологической безопасности**⁵² в части реализации мероприятий по сокращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных и мобильных источников выбросов, в том числе путем строительства, реконструкции, модернизации газоочистных установок, внедрения наилучших доступных технических методов.

Начиная с 2019 года, реализуется поэтапное внедрение глобальной системы рыночных мер для международной авиации посредством программы «Система компенсации и сокращения выбросов углерода для международной авиации» (далее – CORSIA), принятой резолюцией А39-3 в ходе 39-й сессии Ассамблеи Международной организации гражданской авиации (далее – ИКАО).

В рамках реализации системы CORSIA, которая способствует предотвращению опасных изменений климата и снижению концентрации ПГ в атмосфере, была проведена следующая работа:

- разработаны и утверждены авиационные правила «Мониторинг, отчетность и верификация годовой эмиссии диоксида углерода гражданских воздушных судов Республики Беларусь»⁵³;
- подготовлена и представлена в ИКАО отчетность об объемах эмиссии CO₂ в Республике Беларусь за 2019 и 2020 годы;
- внесены изменения в форму ведомственной отчетности «Отчет о работе воздушных судов авиакомпаний» на 2021 год в части необходимости предоставления информации об объемах эмиссии CO₂ от использования воздушных судов при выполнении международных полетов⁵⁴;
- разработан и представлен в ИКАО Национальный план действий по снижению выбросов CO₂ эксплуатантами гражданских воздушных судов Республики

⁵¹ Закон Республики Беларусь от 18 июля 2016 г. № 399-3.

⁵² Утвержден Заместителем Премьер-министра Республики Беларусь Сиваком А.А. от 7 июля 2021 г. № 06/214-522/428.

⁵³ Постановление Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 29 мая 2020 г. № 27.

⁵⁴ Постановление Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 30 ноября 2020 г. № 54.

Беларусь⁵⁵, который содержит базовый сценарий и прогноз динамики показателей, влияющих на уровень выбросов CO₂ до 2050 года.

Обзор реализуемой политики и мер в секторе «Транспорт» представлен в таблице ниже.

⁵⁵ Постановление Совета Министров Республики от 3 марта 2022 г. № 112.

Таблица 4.6 – Политика и меры, принимаемые Республикой Беларусь для снижения выбросов ПГ в секторе «Транспорт»

Название политики или меры	Затронутые секторы	Затронутые ПГ	Тип инструмента	Ход выполнения	Краткое описание	Сроки реализации	Организация-исполнитель или организации	Оценка смягчающего воздействия (в тыс. т CO ₂ экв.)			Финансирование	Сопутствующие выгоды
								2020	2025	2030		
Государственная программа развития транспортного комплекса Республики Беларусь на 2016 – 2020 гг.	Транспорт	CO ₂	Нормативно-правовой, финансово-экономический	Завершена	Направлена на удовлетворение потребностей населения и экономики Беларуси в транспортных услугах, обеспечение доступности, высокого качества и безопасности услуг транспорта. Экономия ТЭР 21,7 млн. т у.т.	2016 – 2020 гг.	Минтранс, другие РОГУ, транспортные организации, государственное объединение «Белорусская железная дорога»	6 900	6 900	6 900	NE	Экономический рост, снижение энергоёмкости ВВП, предотвращение загрязнений в атмосфере, сохранение природных ресурсов, охрана озонового слоя, обеспечение благоприятной среды
Национальный план действий по снижению выбросов диоксида углерода эксплуатантами гражданских воздушных судов Республики Беларусь	Транспорт	CO ₂	Нормативно-правовой, финансово-экономический	Планируется	Запланировано поэтапное внедрение глобальной системы рыночных мер для международной авиации. Снижение выбросов по годам определено планом	2020 – 2050 гг.	Минтранс, другие РОГУ, транспортные организации	3,9	4,7	5,6	NE	Экономический рост, снижение энергоёмкости ВВП, предотвращение загрязнений в атмосфере, сохранение природных ресурсов, охрана озонового слоя, обеспечение благоприятной среды

Название политики или меры	Затронутые секторы	Затронутые ПГ	Тип инструмента	Ход выполнения	Краткое описание	Сроки реализации	Организация-исполнитель или организация	Оценка смягчающего воздействия (в тыс. т CO ₂ экв.)			Финансирование	Сопутствующие выгоды
								2020	2025	2030		
Государственная программа «Транспортный комплекс» на 2021 – 2025 гг.**	Транспорт	CO ₂	Нормативно-правовой, финансово-экономический	Действует	Направлена на формирование эффективного транспортного комплекса и создание развитой транспортной инфраструктуры, повышение ее безопасности и доступности	2021 – 2025 гг.	Минтранс	IE	IE	IE	NE	Экономический рост, снижение энергоёмкости ВВП, предотвращение загрязнений в атмосфере, сохранение природных ресурсов, охрана озонового слоя, обеспечение благоприятной среды

*Рассматривается в сценарии с мерами

** Рассматривается в сценарии с дополнительными мерами.

NE – не оценивается.

Расчет сокращения выбросов парниковых газов выполнен: а) по фактическим данным о снижении потребления ТЭР; б) путем сравнения выбросов в сценарии без мер и с мерами. В Национальном плане действий по снижению выбросов диоксида углерода эксплантатами гражданских воздушных судов Республики Беларусь сценарий без мер определен как базовый сценарий.

4.4.3 Промышленность

Акты программного характера, законодательные акты и иные документы в секторе «Промышленность» затрагивают вопросы технологической модернизации соответствующих отраслей промышленности, наращивания объемов выпуска промышленной продукции в натуральном выражении, низкоуглеродного развития.

Государственная программа развития машиностроительного комплекса Республики Беларусь на 2017 – 2020 годы⁵⁶ завершена, основными результатами которой стали: проведение интенсивной модернизации производств, внедрение новых технологий, позволяющих выпускать экологически чистые виды транспорта и обеспечивающих снижение энерго- и металлоемкости производства (создание гибридных видов транспорта).

Указом Президента Республики Беларусь «О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021 – 2025 годы»⁵⁷ машиностроение, машиностроительные технологии, приборостроение и инновационные материалы отнесены к приоритетным направлениям научной, научно-технической и инновационной деятельности Беларуси на 2021 – 2025 годы.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь «О проектах по созданию новых производств, имеющих определяющее значение для инновационного развития Республики Беларусь»⁵⁸ определен перечень проектов по созданию новых производств, имеющих определяющее значение для инновационного развития Республики Беларусь, а также перечень мероприятий по развитию инновационной инфраструктуры, определены ответственные исполнители, указаны сроки реализации. Постановлением предполагается до конца 2023 года создание производства нового поколения автомобильных компонентов, соответствующих требованиям экологических стандартов Евро-5, Евро-6 и выше для перспективных моделей легковой, коммерческой, грузовой, сельскохозяйственной и специальной техники.

Сокращение выбросов ПГ в организациях (холдингах), входящих в систему Минпрома, достигается за счет экономии ТЭР. Вопросы экономии топливно-энергетических ресурсов включены в стратегии развития холдингов до 2030 года (на краткосрочную, среднесрочную и долгосрочную перспективы). Суммарно организациями системы Минпрома, во исполнение Государственной программы «Энергосбережение» на 2016 – 2020 годы, получена следующая экономия ТЭР: за 2016 год – 83,5 тыс. т у.т., 2017 год – 64,6 тыс. т у.т., 2018 год – 85,4 тыс. т у.т., 2019 год – 96,2 тыс. т у.т., 2020 год – 79,7 тыс. т у.т. (всего в 2016 – 2020 гг. экономия составила 409,4 тыс. т у.т.)⁵⁹.

Обзор реализуемой политики и мер в секторе «Промышленность» представлен в таблице ниже.

⁵⁶ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 7 августа 2017 г. № 588.

⁵⁷ Указ Президента Республики Беларусь от 7 мая 2020 г. № 156.

⁵⁸ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 30 декабря 2019 г. № 942.

⁵⁹ Информация предоставлена Министерством промышленности Республики Беларусь.

Таблица 4.7 – Политика и меры, принимаемые Республикой Беларусь для снижения выбросов ПГ в секторе «Промышленность»

Название политики или меры	Затронутые сектора	Затронутые ПГ	Тип инструмента	Ход выполнения	Краткое описание	Сроки реализации	Организация-исполнитель или организации	Оценка смягчающего воздействия (в тыс. т CO ₂ экв.)			Финансирование	Сопутствующие выгоды
								2020	2025	2030		
Государственная программа развития машиностроительного комплекса Республики Беларусь на 2017 – 2020 гг.	Промышленность	CO ₂ , CO, NO _x	Нормативно-правовой, финансово-экономический	Завершена	Направлена на развитие, повышение эффективности и конкурентоспособности машиностроительного комплекса	2016 – 2020 гг.	Минпром	NE	NE	NE	NE	Экономический рост, снижение энергоёмкости ВВП, предотвращение загрязнений в атмосфере, сохранение природных ресурсов, охрана озонового слоя, обеспечение благоприятной среды
О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021 – 2025 гг.	Промышленность	CO ₂ , CO, NO _x	Нормативно-правовой	Осуществляется	Документом предусмотрено дальнейшее развитие информационных, медицинских, биологических, машиностроительных, агропромышленных технологий, энергетики, строительства, рационального природопользования, обеспечения безопасности человека и общества	2021 – 2025 гг.	СовМин, НАН Беларуси	NE	NE	NE	Не предусматривается	Экономический рост, снижение энергоёмкости ВВП, предотвращение загрязнений в атмосфере, почву, воду, снижение отходов, сохранение природных ресурсов, охрана озонового слоя, обеспечение благоприятной среды

Название политики или меры	Затронутые сектора	Затронутые ПГ	Тип инструмента	Ход выполнения	Краткое описание	Сроки реализации	Организация-исполнитель или организация	Оценка смягчающего воздействия (в тыс. т CO ₂ экв.)			Финансирование	Сопутствующие выгоды
								2020	2025	2030		
О проектах по созданию новых производств, имеющих определяющее значение для инновационного развития Республики Беларусь	Промышленность	CO ₂ , CO, NO _x	Нормативно-правовой	Действует	Определен перечень и мероприятия в инновационного развития до 2023 г.	2020 – 2023 гг.	СовМин, РОГУ и иные организации	NE	NE	NE	Не предусматривается	Экономический рост, снижение энергоемкости ВВП, предотвращение загрязнений в атмосфере, почву, воду, снижение отходов, сохранение природных ресурсов, охрана озонового слоя, обеспечение благоприятной среды

4.4.4 Сельское хозяйство

В целом, для аграрной отрасли страны характерно интенсивное развитие сельскохозяйственного производства, поэтому в Беларуси основные усилия государственной политики в секторе преимущественно направлены на рост объемов выпуска сельскохозяйственной продукции, что, в свою очередь, как правило, приводит к росту выбросов ПГ.

В Республике Беларусь реализуется ряд нормативных правовых актов, где предусмотрен комплекс конкретных мер, которые прямо или косвенно влияют на снижение или сдерживание роста выбросов ПГ от сельскохозяйственной деятельности, а также на увеличение депонирования углерода на сельскохозяйственных землях:

- повышение энергоэффективности всех процессов производства сельскохозяйственной продукции;
- внедрение ВИЭ, в том числе, получение биогаза за счет сбраживания отходов сельского хозяйства и его использование в энергетических целях⁶⁰;
- создание нормативных основ для развития органического земледелия и производства органической продукции;
- внедрение элементов системы точного земледелия;
- осуществление особых режимов земледелия и размещения посевов сельскохозяйственных культур на осушенных торфяных почвах;
- восстановление нарушенных торфяников на землях сельскохозяйственного назначения.

Ряд актов программного характера, которые завершены в настоящее время, содержали направления развития аграрного комплекса и природоохранной деятельности, реализация которых могла бы поспособствовать снижению выбросов ПГ в секторе «Сельское хозяйство».

Государственная программа «Энергосбережение» на 2016 – 2020 годы (завершена), согласно которой в Беларуси предусматривалось до 2020 года увеличение использования местных ТЭР, в том числе ВИЭ, в частности, внедрение биогазовых установок на очистных сооружениях и полигонах захоронения ТКО, а также в сельскохозяйственных организациях, занимающихся производством крупного рогатого скота, свиней и птицы, суммарной электрической мощностью не менее 30 МВт.

На текущий момент в организациях агропромышленного комплекса страны построено 20 биогазовых комплексов общей мощностью 22,2 МВт, более 1,2 тыс. зерносушилок работающих на местных видах топлива, эксплуатируется 2,2 тыс. рекуператоров тепла на молочно-товарных фермах, 11 котлов на отходах зернопереработки общей мощностью около 9 МВт, более 3,8 тыс. котлоагрегатов на местных видах топлива, внедрено порядка 20 гелиоколлекторов.

Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016 – 2020 годы (завершена). В части влияния на сокращение выбросов ПГ, в данной программе предусматривалось повышение эффективности производства продукции растениеводства и животноводства, сохранение и повышение почвенного плодородия, внедрение технологий органического и ресурсосберегающего точного земледелия, сокращение использования земель с торфяными почвами в качестве пахотных.

Эффект от внедрения данной программы оценить трудно, поскольку в ней не содержатся количественные показатели/индикаторы, с помощью которых можно оценить влияние на сокращение выбросов ПГ. Тем не менее, здесь следует отметить, что в последние годы выбросы в секторе «Сельское хозяйство» остаются на одном и том же уровне, при этом производство сельскохозяйственной продукции растет.

⁶⁰ Эффект от реализации политики и мер рассматриваются в секторе «Энергетика».

В развитие Государственной программы развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016 – 2020 годы принята **Государственная программа «Аграрный бизнес» на 2021 – 2025 годы**. Государственная программа направлена на повышение эффективности производства сельскохозяйственной продукции за счет внедрения ресурсосберегающих технологий, а также на сохранение, восстановление, улучшение, повышение плодородия и рациональное использование сельскохозяйственных земель.

Важным направлением государственной политики в области снижения выбросов ПГ в секторе «Сельское хозяйство» является органическое земледелие. Этот вид производства сельскохозяйственной продукции предусматривает отказ от использования синтетических удобрений и других добавок в почву, что влияет на сокращение выбросов ПГ от сельскохозяйственных почв.

Внедрение такой сельскохозяйственной практики в агропроизводстве Беларуси сегодня находится на начальном этапе. В 2018 году был принят **Закон Республики Беларусь «О производстве и обращении органической продукции»⁶¹**, который выделяет органическое земледелие в отдельную отрасль производства и устанавливает особые правила для производства, хранения, транспортировки и реализации органических продуктов. Законом вводится добровольная сертификация органической продукции и процессов ее производства согласно государственным стандартам и другим техническим нормативно-правовым актам.

В настоящее время создан орган по сертификации и реестр производителей органической продукции. В дальнейшем в Беларуси будет продолжена работа по совершенствованию законодательства в этой сфере, а также расширению площадей, на которых производится органическая продукция.

Согласно **НСУР-2030** предусматривается рост доли органического земледелия до 3 – 4 % к общей площади сельскохозяйственных земель.

Стоит отметить, что в Республике Беларусь имеется большое количество осушенных торфяников и деградированных земель с торфяными почвами. В настоящее время в ведении сельскохозяйственных организаций находится около 190,2 тыс. га деградированных земель с торфяными почвами, которые используются в сельском хозяйстве. Установление на них особого режима использования, либо их изъятие из сельскохозяйственного оборота, а также их реабилитация могли бы внести определенный вклад в сокращение выбросов ПГ в сельскохозяйственном секторе. Однако в законодательстве в области охраны и использования торфяников недостаточно внимания уделено деградированным торфяникам сельскохозяйственного использования и не содержатся количественные цели по реабилитации данных земель. В этой связи восстановление осушенных торфяников рассматривается как потенциальная мера в сценарии с дополнительными мерами.

Так, **Стратегия сохранения и рационального (устойчивого) использования торфяников⁶²** направлена на сбалансированный учет национальных интересов в экологической и промышленной сферах. Целью реализации Стратегии является обеспечение сохранения и использования торфяников таким образом и такими темпами, которые не приведут в долгосрочной перспективе к их истощению и тем самым позволят сохранить их способность удовлетворять экологические, экономические, эстетические и иные потребности нынешнего и будущих поколений. В результате реализации настоящей Стратегии в Республике Беларусь к 2030 году будут обеспечены: сохранение в естественном состоянии 684 тыс. га болот; восстановление не менее 15 % площади (не менее 75 тыс. га) нарушенных торфяников; сохранение в болотах около 500 млн. т С; ежегодное выведение естественными болотами из атмосферы около 900 тыс. т CO₂ и выделение в атмосферу 630 тыс. т кислорода; эффективное использование, в том числе за

⁶¹ Закон Республики Беларусь от 9 ноября 2018 г. № 144-З.

⁶² Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 30 декабря 2015 г. № 1111 «О некоторых вопросах в области сохранения и рационального (устойчивого) использования торфяников».

счет изменения его направлений, земель, осушенных лесной мелиорацией; уменьшение на 15 % площади пожароопасных территорий за счет экологической реабилитации нарушенных и неэффективно используемых торфяников и др.

В 2019 году принят **Закон Республики Беларусь «Об охране и использовании торфяников»⁶³**. Данный Закон устанавливает правовые основы охраны торфяников, рационального (устойчивого) использования их ресурсов и направлен на сохранение болот, а также сохранение, восстановление их биосферных функций.

Обзор основных политик и мер, влияющих на уровень выбросов ПГ в секторе «Сельское хозяйство», представлен в таблице ниже.

⁶³ Закон Республики Беларусь от 18 декабря 2019 г. № 272-3.

Таблица 4.8 – Политика и меры, принимаемые Республикой Беларусь для снижения выбросов ПГ в секторе «Сельское хозяйство»

Название политики или меры	Затронутые сектора	Затронутые ПГ	Тип инструмента	Ход выполнения	Краткое описание	Сроки реализации	Организация-исполнитель	Оценка смягчающего воздействия (в тыс. т CO ₂ экв.)			Финансирование млн. бел. руб.	Сопутствующие выгоды
								2020	2025	2030		
Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016 – 2020 гг.*	Сельское хозяйство	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	Нормативно-правовой, финансово-экономический	Завершена	Направлена на повышение эффективности производства продукции растениеводства и животноводства, сохранение и повышение почвенного плодородия, внедрение технологий ресурсосберегающего точного земледелия, сокращение использования земель с торфяными почвами в качестве пахотных	2016 – 2020 гг.	Минсельхозпрод, Белорусский республиканский союз потребительских обществ, облисполкомы, НАН Беларуси	NE	NA	NA	NE	Снижение потребления ТЭР и минеральных удобрений, предотвращение загрязнений в атмосфере, почве, водах, сохранение природных ресурсов, охрана озонового слоя, биоразнообразия, предотвращение деградации земель, обеспечение благоприятной среды для населения
Государственная программа «Аграрный бизнес» на 2021 – 2025 гг.	Сельское хозяйство	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	Нормативно-правовой, финансово-экономический	Действует	Направлена на развитие экологически безопасного сельского хозяйства, ориентированного на укрепление продовольственной безопасности страны, внедрение элементов системы точного земледелия, освоение новых ресурсосберегающих и наукоемких технологий производства, развитие производства органической	2021 – 2025 гг.	Минсельхозпрод, Белорусский республиканский союз потребительских обществ, облисполкомы, НАН Беларуси	IE ⁶⁴	IE	IE	347,3 (мероприятие по сохранению почвенного плодородия и восстановлению мелиоративных систем).	Снижение потребления ТЭР и минеральных удобрений, предотвращение загрязнений в атмосфере, почве, водах, сохранение природных ресурсов, охрана озонового слоя, биоразнообразия, предотвращение деградации земель, обеспечение благоприятной среды для населения

⁶⁴ Эффект оценен ниже для реализации следующих мер: по развитию органического земледелия и восстановлению осушенных торфяников.

Название политики или меры	Затронутые сектора	Затронутые ПГ	Тип инструмента	Ход выполнения	Краткое описание	Сроки реализации	Организация-исполнитель	Оценка смягчающего воздействия (в тыс. т CO ₂ экв.)			Финансирование млн. бел. руб.	Сопутствующие выгоды
								2020	2025	2030		
					продукции, сокращение использования земель с торфяными почвами в качестве пахотных							
Закон «О производстве и обращении органической продукции»*	Сельское хозяйство	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	Нормативно-правовой	Действует	Устанавливает особые правила для производства, хранения, транспортировки и реализации органических продуктов; вводится добровольная сертификация органической продукции и ее процессов производства согласно государственным стандартам и другим ТНПА	2018 – настоящее время	СовМин, РОГУ, местные Советы депутатов, исполнительные и распорядительные органы, иные государственные органы (организации), юр. лица и индивидуальные предприниматели	9,8	66,3	138,6	Не предусматривается	Снижение потребления ТЭР и минеральных удобрений, предотвращение загрязнений в атмосфере, почве, водах, сохранение природных ресурсов, охрана озонового слоя, биоразнообразия, предотвращение деградации земель, обеспечение благоприятной среды для населения
Закон «Об охране и использовании торфяников»**	Сельское хозяйство	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	Нормативно-правовой	Действует	Устанавливает правовые основы охраны торфяников, рационального (устойчивого) использования их ресурсов и направлен на сохранение болот, сохранение, восстановление биосферных функций болот, удовлетворение экономических и иных потребностей в этих ресурсах настоящего и будущих поколений, а также на реализацию прав	2019 – настоящее время	СовМин, РОГУ, местные Советы депутатов, исполнительные и распорядительные органы, иные государственные органы (организации), юр. лица и индивидуальные предприниматели	9,7	50,8	106,8	Не предусматривается	Сохранение природных ресурсов, биоразнообразия, предотвращение деградации земель, обеспечение благоприятной среды для населения

Название политики или меры	Затронутые сектора	Затронутые ПГ	Тип инструмента	Ход выполнения	Краткое описание	Сроки реализации	Организация-исполнитель	Оценка смягчающего воздействия (в тыс. т CO ₂ экв.)			Финансирование млн. бел. руб.	Сопутствующие выгоды
								2020	2025	2030		
					граждан на благоприятную окружающую среду и природопользование, международных договоров Республики Беларусь в этой области							
Стратегия сохранения и рационального (устойчивого) использования торфяников	Сельское хозяйство	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	Нормативно-правовой	Действует	Обеспечение сохранения и использования торфяников таким образом и такими темпами, которые не приведут в долгосрочной перспективе к их истощению, восстановление осушенных торфяников	2015 – 2030 гг.	СовМин, РОГУ, местные Советы депутатов, исполнительные и распорядительные органы, иные государственные органы (организации), юр. лица и индивидуальные предприниматели	IE	IE	IE	Не предусматривается	Сохранение природных ресурсов, биоразнообразия, предотвращение деградации земель, обеспечение благоприятной среды для населения.

*Рассматривается в сценарии с мерами

** Рассматривается в сценарии с дополнительными мерами.

NE – не оценивается.

IE – включено в другом месте.

NA – не применимо.

Расчёт сокращения выбросов ПГ внедрения какой-либо меры оценивается путем сравнения выбросов до реализации мероприятия и после него. Тем самым отражает разницу между выбросами ПГ в сценарии без мер и с мерами (с дополнительными мерами).

4.4.5 Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство

Основным нормативным правовым актом, устанавливающим правовые основы использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов, является **Лесной Кодекс Республики Беларусь**⁶⁵. Документ направлен на рациональное (устойчивое) использование лесных ресурсов, сохранение и усиление средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, рекреационных и иных функций лесов.

Ведение лесного хозяйства в Республике Беларусь основано на принципе постоянства, неистощимости и относительной равномерности лесопользования и осуществляется на основании ряда стратегических и программных документов.

На период 2015 – 2030 годы разработан **Стратегический план развития лесохозяйственной отрасли**⁶⁶. Основные положения указанного документа включают мероприятия по содействию сохранения биологического и генетического разнообразия лесов, усилению их роли в сохранении биосферы, повышению устойчивости насаждений на фоне изменения климата. Уделено внимание совершенствованию национальной лесной политики и законодательства, укреплению потенциала экономической привлекательности лесного сектора для экономики страны.

Государственная программа «Белорусский лес» на 2016 – 2020 годы⁶⁷ завершена, в результате ее выполнения обеспечено устойчивое, экономически эффективное, экологически ответственное и социально ориентированное управление лесами, лесопользованием, охотой и охотничьим хозяйством и достигнуты целевые показатели: лесистость в 2020 году составила 40,1 % (+0,4 % к уровню 2015 года), средний запас лесных насаждений увеличен до 223 м³/га (+6,2 % к запланированному показателю), доля посева и посадки лесных культур на генетико-селекционной основе в общей площади лесовосстановления и лесоразведения в 2020 году составила 54,1 % при плане не менее 50 %, повышена продуктивность лесов, улучшена их породная и возрастная структура.

Результаты выполнения Государственной программы «Белорусский лес» на 2016 – 2020 годы легли в основу **Государственной программы «Белорусский лес» на 2021 – 2025 годы**⁶⁸, обеспечена преемственность основных целей и задач. Основными задачами данной госпрограммы являются: совершенствование системы учета лесных ресурсов, развитие системы воспроизводства лесов и ухода за ними, направленной на сохранение биологического разнообразия и повышение устойчивости к неблагоприятным последствиям изменения климата, обеспечение устойчивого лесопользования, развитие рынка услуг в области лесохозяйственных и лесозаготовительных работ, развитие инфраструктуры использования мелкотоварной древесины. Ожидается, что в результате реализации госпрограммы к 2025 году лесистость территории страны достигнет 40,3 %, заготовка древесины вырастет до 3,2 м³/га, средний запас насаждений повысится до 225 м³/га.

В 2019 году утверждена **Стратегия адаптации лесного хозяйства Беларуси к изменению климата до 2050 года**. Целями данной Стратегии являются противодействие негативному влиянию изменения климата на лесное хозяйство, повышение лесистости территории, сохранение генофонда лесных насаждений, повышение их устойчивости и продуктивности. Целевые показатели Стратегии к 2050 году: рост лесистости до 42,0 %, обеспечение доли участия смешанных насаждений 77,0 % от общей площади лесов, увеличение доли естественного возобновления в общем

⁶⁵ Лесной кодекс Республики Беларусь от 24 декабря 2015 г. № 332-3.

⁶⁶ Утвержден Заместителем Премьер-министра Республики Беларусь от 23 декабря 2014 г.

⁶⁷ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 18 марта 2016 г. № 215 «Об утверждении Государственной программы «Белорусский лес» на 2016 – 2020 гг.».

⁶⁸ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 января 2021 г. № 52 «О Государственной программе «Белорусский лес» на 2021 – 2025 гг.».

объеме лесовосстановления до 50 %, повышение среднего запаса насаждений до 235 м³/га.

На основе Стратегии адаптации лесного хозяйства Беларуси к изменению климата до 2050 года разработан **Национальный план действий по адаптации лесного хозяйства Беларуси к изменению климата до 2030 года**. Национальный план содержит детальный перечень мероприятий с указанием объемов выполнения работ, ответственных исполнителей и этапов реализации.

Национальный план действий по увеличению абсорбции поглотителями ПГ на период до 2030 года является вкладом лесного хозяйства в реализацию обязательств по Парижскому соглашению в части сокращения выбросов парниковых газов. Целью Национального плана является сохранение достигнутого уровня годичной абсорбции углекислого газа лесным фондом в условиях увеличения к 2030 году на 41,4 % ежегодного объема заготовки / вывозки древесины от рубок главного пользования, рубок обновления, переформирования, реконструктивных и прочих рубок леса. Запланированный комплекс мероприятий позволит обеспечить дополнительную абсорбцию углекислого газа за период 2018 – 2030 годы в объеме 24,2 млн. т CO₂.

Стратегия по реализации Конвенции Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием в тех странах, которые испытывают серьезную засуху и/или опустынивание, особенно в Африке⁶⁹ направлена на сохранение и рациональное (устойчивое) использование земель (включая почвы), предотвращение их деградации и повышение продуктивности. Приоритетами Республики Беларусь в области предотвращения деградации земель (включая почвы) являются достижение нейтральной (нулевого прироста) деградации земель (включая почвы), минимизация минерализации органического вещества торфяных почв и др. В результате реализации данной Стратегии доля средостабилизирующих видов земель (естественных луговых, лесных земель, земель под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями), под болотами, под водными объектами) в 2020 году составила 57 % от площади страны (к 2030 году запланировано не менее 60 % от площади страны).

Стратегия сохранения и рационального (устойчивого) использования торфяников, а также **Закон Республики Беларусь «Об охране и использовании торфяников»**, имеющие отношение к сектору «ЗИЗЛХ», подробно описаны в разделе 4.4.4, посвященному сектору «Сельское хозяйство».

Обзор, реализуемой политики и мер в секторе «ЗИЗЛХ», представлен в таблице ниже.

⁶⁹ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 29 апреля 2015 г. № 361 «О некоторых вопросах предотвращения деградации земель (включая почвы)».

Таблица 4.9 – Политика и меры, принимаемые Республикой Беларусь для снижения выбросов ПГ в секторе «ЗИЗЛХ»

Название политики или меры	Затронутые сектора	Затронутые ПГ	Тип инструмента	Ход выполнения	Краткое описание	Сроки реализации	Организация-исполнитель или организации	Оценка смягчающего воздействия (в тыс. т CO ₂ экв.)			Финансирование	Сопутствующие выгоды
								2020	2025	2030		
Государственная программа «Белорусский лес» на 2016 – 2020 гг.*	ЗИЗЛХ	CO ₂ , CH ₄	Нормативно-правовой, финансово-экономический	Завершена	Цель: достижение устойчивого, экономически эффективного, экологически ответственного и социально ориентированного управления лесами, лесопользованием, охотой и охотничьим хозяйством. Основными задачами программы являлось повышение продуктивности и качества лесов; обеспечение потребности экономики и населения страны в древесине и другой продукции леса	2016 – 2020 гг.	Минлесхоз, Министерство обороны, МЧС, НАН Беларуси, Белорусский производственно-торговый концерн лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, Министерство образования и Минский горисполком	Сохранение достигнуто о уровня баланса	NA	NA	3930,6 млн. руб.	Препятствие деградации земель, сохранение биологического разнообразия лесов, поддержание экологических функций лесов, предотвращение лесных пожар и другое
Государственная программа «Белорусский лес» на 2021 – 2025 гг.	ЗИЗЛХ	CO ₂ , CH ₄	Нормативно-правовой, финансово-экономический	Действует	Цель: обеспечение формирования высокопродуктивных и устойчивых лесов, рационального использования лесных ресурсов, повышение ресурсного потенциала лесов для удовлетворения потребностей экономики и общества	2021 – 2025 гг.	Минлесхоз, МЧС, НАН Беларуси, Белорусский производственно-торговый концерн лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, Министерство образования и Минский горисполком	NA	Увеличение поглощения на 2130 тыс. т CO ₂	NA	Финансирование (7062,8 млн. руб.) запланировано за счет средств, предусмотренных на эти цели в республиканском бюджете, местных бюджетах, средств от лесохозяйственной деятельности, собственных средств организаций, кредитных ресурсов и других источников.	Содействие достижению на национальном уровне ЦУР 15 «Защита и восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное лесопользование, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биологического разнообразия»

Название политики или меры	Затронутые сектора	Затронутые ПГ	Тип инструмента	Ход выполнения	Краткое описание	Сроки реализации	Организация-исполнитель или организации	Оценка смягчающего воздействия (в тыс. т CO ₂ экв.)			Финансирование	Сопутствующие выгоды
								2020	2025	2030		
Стратегия адаптации лесного хозяйства Беларуси к изменению климата до 2050 г.**	ЗИЗЛХ	CO ₂	Информационный, исследовательский	Действует	Направлен на совершенствование системы мониторинга состояния лесов с проведением контроля за процессами, вызванными влиянием изменения климата; на совершенствование технологий и методов рубок леса, подходов, технологий и методов лесовосстановления и лесоразведения с учетом изменения климата; повышение адаптационной способности лесных насаждений, так же направлена на достижение на национальном уровне ЦУР 15 «Сохранение экосистем суши»	2019 – 2050 гг.	Минлесхоз, лесфондодержатели	NE	Увеличение поглощения на 4800 тыс. т CO ₂	Увеличение поглощения на 7200 тыс. т CO ₂	Не предусмотрено	Поддержание благоприятной окружающей среды, обеспечение экологической безопасности, повышение устойчивости и продуктивности лесных насаждений, достижение оптимальной породной и возрастной структуры лесов, сохранение и улучшение биологического разнообразия лесов и другое
Национальный план действий по адаптации лесного хозяйства Беларуси к изменению климата до 2030 г.**	ЗИЗЛХ	CO ₂	Информационный, исследовательский	Действует	Направлен на совершенствование системы мониторинга состояния лесов с проведением контроля за процессами, вызванными влиянием изменения климата; на совершенствование технологий и методов рубок леса, подходов, технологий и методов лесовосстановления и лесоразведения с учетом изменения климата; повышение адаптационной способности лесных насаждений	2019 – 2030 гг.	Минлесхоз, Минобразования, МЧС, НАН Беларуси, Управление делами Президента Республики Беларусь, облисполкомы	NE	Увеличение поглощения на 4800 тыс. т CO ₂	Увеличение поглощения на 7200 тыс. т CO ₂ Суммарное поглощение за 2018 – 2030 гг. составит 24 млн. т CO ₂	Не предусмотрено	Поддержание благоприятной окружающей среды, обеспечение экологической безопасности, повышение устойчивости и продуктивности лесных насаждений, достижение оптимальной породной и возрастной структуры лесов, сохранение и улучшение биологического разнообразия лесов и другое

Название политики или меры	Затронутые сектора	Затронутые ПГ	Тип инструмента	Ход выполнения	Краткое описание	Сроки реализации	Организация-исполнитель или организации	Оценка смягчающего воздействия (в тыс. т CO ₂ экв.)			Финансирование	Сопутствующие выгоды
								2020	2025	2030		
Национальный план действий по увеличению абсорбции парниковых газов поглотителями и лесного фонда на период до 2030 г.**	ЗИЗЛХ	CO ₂	Информационный, исследовательский	Действует	Конкретизирует лесохозяйственные мероприятия по реализации принятых Республикой Беларусь в рамках Парижского соглашения обязательств по сокращению выбросов парниковых газов	2019 – 2030 гг.	Минлесхоз, Минобразования, МЧС, НАН Беларуси, Управление делами Президента Республики Беларусь, облисполкомы	NE	Увеличение поглощения на 4800 тыс. т CO ₂	Увеличение поглощения на 7200 тыс. т CO ₂ Суммарное поглощение за 2018 – 2030 гг. составит 24 млн. т. CO ₂	Не предусмотрено	Поддержание благоприятной окружающей среды, обеспечение экологической безопасности, повышение устойчивости и продуктивности лесных насаждений, достижение оптимальной породной и возрастной структуры лесов, сохранение и улучшение биологического разнообразия лесов и другое

*Рассматривается в сценарии с мерами

** Рассматривается в сценарии с дополнительными мерами.

NE – не оценивается.

IE – включено в другом месте.

NA – не применимо.

Расчёт сокращения выбросов парниковых газов внедрения какой-либо меры оценивается путем сравнения стоков до реализации мероприятия (сценарий без мер) и после него (сценарий с мерами и с дополнительными мерами). Тем самым отражает разницу между выбросами парниковых газов в сценарии без мер и с мерами (с дополнительными мерами).

4.4.6 Отходы

4.4.6.1 Обращение с твердыми коммунальными отходами

Основу государственной политики в области обращения с твердыми коммунальными отходами и сокращения выбросов ПГ составляют меры по извлечению из образующихся отходов производства и потребления ВМР и их вовлечение в гражданский оборот, а также меры по снижению объемов отходов, вывозимых для захоронения на полигоны.

В настоящее время в стране действуют следующие механизмы сбора ВМР из ТКО:

- заготовка ВМР через систему приемных (заготовительных) пунктов;
- отдельный сбор ТКО от населения путем установки специальных контейнеров для отдельных видов ВМР и их досортировка;
- сортировка смешанных коммунальных отходов на мусороперерабатывающих заводах (далее – МПЗ) с последующим извлечением ВМР;
- закупка вторичного сырья по договорам купли-продажи от юридических лиц, в процессе хозяйственной деятельности которых образуются такие отходы.

Подпрограмма «Обращение с коммунальными отходами и использование вторичных материальных ресурсов» Государственной программы «Комфортное жилье и благоприятная среда» на 2016 – 2020 годы⁷⁰ завершена, в результате ее выполнения обеспечено формирование действенной системы обращения с отходами потребления и ВМР (основана на принципе приоритетности использования отходов по отношению к их обезвреживанию или захоронению) и достигнуты следующие целевые показатели: уровень извлечения основных видов ВМР из состава образующихся ТКО увеличился более чем в 1,4 раза (с 15,6 % в 2015 году до 22,5 % в 2019 году, целевой показатель – 25 %). Значительно возросли объемы сбора (заготовки) вторичного сырья, в том числе: отходов бумаги и картона – с 323 тыс. тонн в 2015 году до 381,8 тыс. тонн в 2019 году (на 18 %); отходов стекла – с 164,3 тыс. тонн до 188,1 тыс. тонн (на 14 %); изношенных шин – с 43,2 тыс. тонн до 54,2 тыс. тонн (на 25 %); отходов пластмасс – с 52,1 тыс. тонн до 97,2 тыс. тонн (в 1,9 раза). Целевой показатель по сбору (заготовке) ВМР – 0,8 млн. тонн.

Результаты выполнения Государственной программы «Комфортное жилье и благоприятная среда» на 2016 – 2020 годы легли в основу Государственной программы «Комфортное жилье и благоприятная среда» на 2021 – 2025 годы⁷¹, которая устанавливает целевые показатели и задачи в сфере обращения с ТКО и ВМР на период до 2025 года. В соответствии с Государственной программой уровень использования ТКО должен достичь 64 % к 2025 году, в том числе за счет увеличения по сравнению с 2020 годом отбора ВМР на 190 тыс. тонн, использования 550 тыс. тонн ТКО для получения тепловой и электрической энергии, 235 тыс. тонн RDF-топлива в цементной промышленности и 354 тыс. тонн обработанной органической части. Для этого планируется построить и ввести в эксплуатацию 16 из 30 региональных объектов по сортировке и использованию ТКО общей мощностью порядка 1,3 млн. тонн ТКО в год.

На сокращение объемов захоронения отходов потребления и предотвращение вредного воздействия этих отходов на окружающую среду, а также повышение уровня вовлечения в хозяйственный оборот ВМР был направлен завершённый в настоящий момент Указ Президента Республики Беларусь «О некоторых вопросах обращения с отходами потребления»⁷². Реализация данного документа, в первую очередь была направлена на сокращение объемов отходов, в том числе их органической части (бумага,

⁷⁰ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 21 апреля 2016 г. № 326 «Об утверждении Государственной программы «Комфортное жилье и благоприятная среда» на 2016-2020 годы».

⁷¹ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 января 2021 г. № 50 «О Государственной программе «Комфортное жилье и благоприятная среда» на 2021-2025 годы».

⁷² Указ Президента Республики Беларусь от 11 июля 2012 г. № 313 «О некоторых вопросах обращения с отходами потребления».

картон), поступающих на захоронение путем создания системы сбора ВМР. В результате реализации этих действий увеличился объем извлекаемых ВМР: доля использования ТКО в общем объеме их образования возросла с 15,8 % до 25 %, при этом образование ТКО возросло, а выбросы удерживаются на одном уровне.

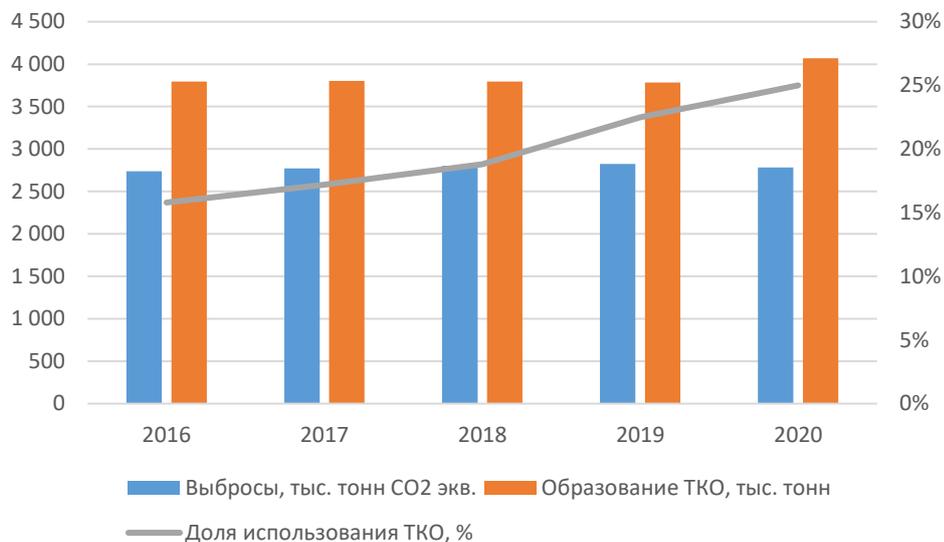


Рисунок 4.1 – Динамика образования, использования отходов ТКО, а также выбросов ПГ в 2016 – 2020 годах

В развитие Указа Президента Республики Беларусь «О некоторых вопросах обращения с отходами потребления принят **Указ Президента Республики Беларусь «О совершенствовании порядка обращения с отходами товаров и упаковки»⁷³**, который определяет для производителей и поставщиков порядок сбора, обезвреживания и (или) использования отходов товаров и упаковки в целях сокращения объемов захоронения отходов и предотвращения их вредного воздействия на окружающую среду, а также повышения уровня вовлечения в хозяйственный оборот вторичных материальных ресурсов.

Другие перспективные направления в области обращения с ТКО и, соответственно, долгосрочные меры по сокращению выбросов ПГ заложены программные и стратегические документы, которые описаны ниже.

В Стратегии в области охраны окружающей среды Республики Беларусь на период до 2025 года в части мер по улучшению обращения с ТКО поставлены следующие задачи:

- реализация принципа расширенной ответственности производителей и импортеров за отходы, образовавшиеся после утраты потребительских свойств продукции и упаковки;
- внедрение маркировки всех видов производимой и импортируемой тары и упаковки;
- обеспечение 100 % охвата населения разделным сбором ТКО;
- строительство мусороперерабатывающих заводов в городах с населением свыше 70 тыс. человек – к 2025 году;
- создание к 2025 году объектов по использованию горючей фракции отходов в качестве топлива для получения электрической и тепловой энергии, а также объектов компостирования органической составляющей коммунальных отходов в городах с населением свыше 70 тыс. человек;
- извлечение свалочного газа на объектах захоронения коммунальных отходов с

⁷³ Указ Президента Республики Беларусь от 17 января 2020 г. № 16 «О совершенствовании порядка обращения с отходами товаров и упаковки».

учетом экономической целесообразности;

- оптимизация сети объектов захоронения коммунальных отходов с обеспечением их необходимыми защитными сооружениями и оборудованием, предотвращающими загрязнение окружающей среды отходами, продуктами их взаимодействия и (или) разложения.

НСУР-2030, которая определяет меры по снижению объемов образования отходов, максимальному вовлечению их в хозяйственный оборот для производства продукции и энергии, а также предотвращению вредного воздействия отходов и объектов их размещения на окружающую среду. Согласно данной стратегии использование ТКО от общего объема их образования к 2030 году должно достичь 40 %.

Национальная стратегия по обращению с твердыми коммунальными отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь на период до 2035 года⁷⁴, целями которой являются минимизация вредного воздействия ТКО на здоровье человека, окружающую среду и рациональное использование природных ресурсов путем предотвращения образования отходов и максимально возможного извлечения компонентов, содержащихся в отходах (органика, металлолом, бумага и картон, стекло, полимеры, текстиль, изношенные шины и другое), вовлечение их в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг с внедрением современных технологий сбора, компостирования биологических отходов и энергетического использования ТКО в виде RDF-топлива, тепловой и электрической энергии. Согласно данной стратегии к 2035 году:

- уровень использования в общем объеме образования ТКО достигнет 90,0 %;
- диапазон образования ТКО на душу населения будет находиться в пределах 320 – 380 кг с учетом роста ВВП;
- ежегодные объемы образования ТКО оцениваются в пределах 3,5 – 4 млн. тонн;
- максимальный процент энергетического использования составит 38,5 % при производстве из ТКО RDF-топлива, а при сжигании остаточных отходов – 60 – 65 %.

Концепция создания мощностей по производству альтернативного топлива из твердых коммунальных отходов и его использования⁷⁵, которая определяет направления использования твердых коммунальных отходов в качестве RDF-топлива. В результате захоронение ТКО сократится на 330 тыс. тонн в год, что составляет 7,9 % от объема их образования в 2015 году. Дополнительным эффектом будет являться увеличение отбора ВМР. Концепцией предполагается сокращение выбросов углекислого газа до 50 млн. м³/год.

Концепция создания объектов по сортировке и использованию твердых коммунальных отходов и полигонов для их захоронения⁷⁶, которая предусматривает создание специализированных организаций по обращению с ТКО и ВМР, создание станций перегрузки ТКО, объектов по энергетическому использованию ТКО, включая производство RDF-топлива, а также увязку объектов захоронения отходов с существующими и перспективными производствами по сортировке и использованию ТКО.

Создание объектов по обращению с ТКО позволит к 2035 году:

- использовать до 25 – 35 % объема образования ТКО за счет извлечения ВМР путем сортировки ТКО, развития системы раздельного сбора ТКО и внедрения депозитной (залоговой) системы обращения потребительской упаковки;
- использовать до 30 % объема образования ТКО в сырьевых зонах цементных

⁷⁴ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 июля 2017 г. № 567.

⁷⁵ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 22 августа 2016 г. № 664.

⁷⁶ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 23 октября 2019 г. № 715.

- заводов посредством производства RDF-топлива для цементной промышленности;
- использовать до 500 – 600 тыс. тонн ТКО в год в г. Минске за счет создания объекта по энергетическому использованию ТКО;
 - направлять на объекты захоронения отходов только оставшуюся неиспользуемую часть ТКО.

Концепция совершенствования и развития жилищно-коммунального хозяйства до 2025 года⁷⁷, согласно которой предусмотрены следующие задачи по совершенствованию системы обращения с ТКО и ВМР:

- совершенствование логистики и отдельного сбора ТКО, обновление инфраструктуры сбора и вывоза ТКО;
- создание современных предприятий по переработке ТКО и полигонов для их захоронения;
- внедрение новых технологических решений, направленных на увеличение уровня использования ТКО;
- формирование культуры обращения с ТКО.

Таблица 4.10 – Целевые индикаторы реализации Концепции

Наименование целевого индикатора	По годам				
	2016	2017	2018	2020	2025
Обращение с ТКО					
Уровень использования ТКО	15,8	16,5	18,0	25,0	64,0
Водоснабжение, водоотведение (канализация)					
Потери и неучтенный расход воды, не более	17,8	12,0	12,0	12,0	12,0
Теплоснабжение					
Потери тепловой энергии, не более	12,0	12,0	11,0	10,0	9,0
Доля местных видов топливно-энергетических ресурсов в общем объеме котельно-печного топлива	40,7	40,7	43,8	45,2	50,2

Немаловажными задачами Концепции являются также снижение теплопотребления жилищного фонда; обеспечение очистки сбрасываемых в водные объекты сточных вод в соответствии с требованиями нормативных правовых актов; повышение эффективности теплоснабжения путем оптимизации схем теплоснабжения населенных пунктов (централизация и децентрализация), модернизации котельного оборудования.

Производство биогаза является одним из наилучших вариантов в решении вопросов, связанных с изменением климата и сокращением выбросов ПГ в секторе обращения с отходами. Производство биогаза существенно сокращает выбросы ПГ за счет замещения ископаемых энергоносителей, а также позволяет исключить выбросы СН₄ в атмосферу в результате хранения ферментируемых органических материалов, таких как навоз или органические отходы (например, на полигонах, в открытых отстойниках или других хранилищах).

В соответствии с завершенной в настоящее время **Государственной программой «Энергосбережение» на 2016 – 2020 годы** в Беларуси до 2020 года планировалось создание биогазовых установок на очистных сооружениях и полигонах захоронения твердых коммунальных отходов, в сельскохозяйственных организациях суммарной электрической мощностью не менее 30 МВт.

На сегодняшний день в стране уже введены в эксплуатацию 13 установок по добыче биогаза из полигонов ТКО, которые производят 140,4 млн. м³/год биогаза; 3 установки на отходах сточных вод с общим производством биогаза 7,8 млн. м³/год; 5 установок на пищевых отходах с общим производством биогаза 47,2 млн. м³/год.

⁷⁷ Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 29 декабря 2017 г. № 1037.

Планируется и дальнейшее введение энергоисточников, работающих на биогазе, поскольку данные намерения закреплены в НСУР-2030.

Общий потенциал получения биогаза с использованием стоков канализационно-насосных станций в стране оценивается около 66,4 млн. м³ (53,1 тыс. т у.т.) с расчетной установленной электрической мощностью когенерационных установок около 22 МВт. Для установки когенерационного модуля электрической мощностью 200 кВт при существующих технологиях требуется захоронение ТКО объемом не менее 2,35 млн. м³. Такому условию по объему захоронения в республике полностью удовлетворяют 10 объектов и по одному объекту параметр близок к необходимому.

Данные проекты требуют значительных капитальных вложений (около 15 млрд. руб. на 1 МВт электрической мощности), однако они являются перспективным направлением использования органической части коммунальных отходов и осадков сточных вод.

Обзор политики и мер в секторе «Отходы» представлен в таблице ниже.

Таблица 4.11 – Политика и меры, принимаемые Республикой Беларусь для снижения выбросов ПГ в секторе «Отходы»

Название политики или меры	Затронутые сектора	Затронутые ПГ	Тип инструмента	Ход выполнения	Краткое описание	Сроки реализации	Организация-исполнитель или организации	Оценка смягчающего воздействия (в тыс. т CO ₂ экв.)			Финансирование	Сопутствующие выгоды
								2020	2025	2030		
НСУР-2030*	Межсекторальный/Отходы	CH ₄	Нормативно-правовой	Действует	В части управления отходами определяет меры по снижению объемов образования отходов, максимальному вовлечению их в хозяйственный оборот для производства продукции и энергии, а также предотвращению вредного воздействия отходов и объектов их размещения на окружающую среду. Цель – достижение использования ТКО от общего объема их образования к 2030 г. на уровне 40 %	2017 – 2030 гг.	РОГУ и иные организации, местные исполнительные и распорядительные органы, иные организации	-	107,1	296,5	Не предусматривается	Улучшение экологической ситуации, снижение загрязнения почв и водных объектов, сохранение земельных ресурсов и биоразнообразия
Национальная стратегия по обращению с твердыми коммунальным и отходами и вторичными материальным и ресурсами в Республике Беларусь на период до 2035 г.**	Отходы	CH ₄	Нормативно-правовой, финансово-экономический	Действует	Предотвращение образования отходов и максимально возможного извлечения компонентов, содержащихся в отходах (органика, металлолом, бумага и картон, стекло, полимеры, текстиль, изношенные шины и другое), вовлечение их в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья, материалов для производства товаров (продукции) с внедрением современных технологий сбора, компостирования биологических отходов и энергетического использования ТКО в виде RDF-топлива, тепловой и электрической энергии. В рамках стратегии предусмотрено доведение уровня использования ТКО в общем объеме образования	2020 – 2035 гг.	РОГУ и иные организации, местные исполнительные и распорядительные органы, иные организации	-	305,5	1046,5	46677 – 47447 млн. евро	Улучшение экологической ситуации, снижение загрязнения почв и водных объектов, сохранение земельных ресурсов и биоразнообразия

Название политики или меры	Затронутые секторы	Затронутые ПГ	Тип инструмента	Ход выполнения	Краткое описание	Сроки реализации	Организация-исполнитель или организации	Оценка смягчающего воздействия (в тыс. т CO ₂ экв.)			Финансирование	Сопутствующие выгоды
								2020	2025	2030		
					к 2025 г. – до 64 %, к 2030 г. – до 70 %, к 2035 г. – до 90 %							
Концепция совершенствования и развития жилищно-коммунального хозяйства до 2025 г.*	Отходы	CH ₄	Нормативно-правовой, информационный	Действует	Направлена на совершенствование системы обращения с ТКО и ВМР	2017 – 2025 гг.	МЖКХ	IE	IE	IE	Не предусматривается	Улучшение экологической ситуации, снижение загрязнения почв и водных объектов, сохранение земельных ресурсов и биоразнообразия
Концепция создания объектов по сортировке и использованию твердых коммунальных отходов и полигонов для их захоронения**	Отходы	CH ₄	Нормативно-правовой	Действует	Планируется создать сеть объектов, обеспечивающих экологически безопасное и экономически эффективное обращение с ТКО с учетом использования не менее 50 % объема их образования к 2035 г	2019 – настоящее время	МЖКХ	IE	IE	IE	Не предусматривается	Улучшение экологической ситуации, снижение загрязнения почв и водных объектов, сохранение земельных ресурсов и биоразнообразия
Концепция создания мощностей по производству альтернативного топлива из твердых коммунальных отходов*	Отходы	CH ₄	Нормативно-правовой	Действует	Определяет направления использования твердых коммунальных отходов в качестве RDF-топлива	2016 – настоящее время	МЖКХ	IE	IE	IE	Не предусматривается	Улучшение экологической ситуации, снижение загрязнения почв и водных объектов, сохранение земельных ресурсов и биоразнообразия
Указ «О совершенствовании порядка обращения с отходами товаров и упаковки»	Отходы	CH ₄	Нормативно-правовой	Действует	Определяет для производителей и поставщиков порядок сбора, обезвреживания и (или) использования отходов товаров и упаковки в целях сокращения объемов захоронения отходов и предотвращения их вредного воздействия на окружающую среду	2020 – настоящее время	Совет Министров Республики Беларусь	NE	NE	NE	Не предусматривается	Улучшение экологической ситуации, снижение загрязнения почв и водных объектов, сохранение земельных ресурсов и биоразнообразия
Государственная программа	Отходы	CH ₄	Нормативно-	Завершена	Устанавливает целевые показатели и задачи в сфере	2016 – 2020 гг.	Органы государственного	Сдерживание	NA	NA	NE	Улучшение экологической ситуации, снижение

Название политики или меры	Затронутые сектора	Затронутые ПГ	Тип инструмента	Ход выполнения	Краткое описание	Сроки реализации	Организация-исполнитель или организации	Оценка смягчающего воздействия (в тыс. т CO ₂ экв.)			Финансирование	Сопутствующие выгоды
								2020	2025	2030		
«Комфортное жилье и благоприятная среда» на 2016 – 2020 гг.*			правовой, финансово-экономический		обращения с ТКО и ВМП на период до 2020 г		управления и иные организации	роста выбросов				загрязнения почв и водных объектов, сохранение земельных ресурсов и биоразнообразия
Государственная программа «Комфортное жилье и благоприятная среда» на 2021 – 2025 гг.**	Отходы	CH ₄	Нормативно-правовой, финансово-экономический	Действует	Направлена на достижение уровня использования ТКО в 64 % в 2025 г., в том числе за счет увеличения по сравнению с 2020 г. отбора ВМП на 190 тыс. тонн, использования 550 тыс. тонн ТКО для получения тепловой и электрической энергии, 235 тыс. тонн RDF-топлива в цементной промышленности и 354 тыс. тонн обработанной органической части	2021 – 2025 гг.	Органы государственного управления и иные организации	IE	IE	IE	2 340,8 млн. руб.	Улучшение экологической ситуации, снижение загрязнения почв и водных объектов, сохранение земельных ресурсов и биоразнообразия

*Рассматривается в сценарии с мерами

** Рассматривается в сценарии с дополнительными мерами.

NE – не оценивается.

IE – включено в другом месте.

NA – не применимо.

Расчёт сокращения выбросов ПГ внедрения какой-либо меры оценивается путем сравнения выбросов до реализации мероприятия и после него. Тем самым отражает разницу между выбросами ПГ в сценарии без мер и с мерами (с дополнительными мерами).

4.5 Нормативные правовые акты, действие которых завершено

Перечень нормативных правовых актов, действие которых завершено, представлен в таблице 4.12.

Таблица 4.12 – Перечень нормативных правовых актов, действие которых завершено

Наименование завершеного нормативного правового акта ⁷⁸	Документ, который принят в развитие / взамен / находится в стадии разработки
Межсекторальные	
Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 г.	Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2035 г.; Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2030 г.
Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016 – 2020 гг.	Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021 – 2025 гг.
Государственная программа «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов на 2016 – 2020 гг.»	Государственная программа «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на 2021 – 2025 гг.
Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2016 – 2020 гг.	Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2021 – 2025 гг.
Государственная программа «Научные технологии и техника на 2016 – 2020 гг.»	Государственная программа «Научные технологии и техника» на 2021 – 2025 гг.»
Программа деятельности Правительства Республики Беларусь на 2016 – 2020 гг.	Программа деятельности Правительства Республики Беларусь на период до 2025 г.
Государственная программа мер по смягчению последствий изменения климата на 2013 – 2020 гг.	Стратегия долгосрочного развития Республики Беларусь с низким уровнем выбросов ПГ на период до 2050 г. <i>(находится в стадии разработки)</i>
Энергетика	
Государственная программа «Энергосбережение» на 2016 – 2020 гг.	Государственная программа «Энергосбережение» на 2021 – 2025 гг.
Указ Президента Республики Беларусь от 18 мая 2015 г. № 209 «Об использовании возобновляемых источников энергии»	Указ Президента Республики Беларусь от 24 сентября 2019 г. № 357 «О возобновляемых источниках энергии»
Транспорт	
Государственная программа развития транспортного комплекса Республики Беларусь на 2016 – 2020 гг.	Государственная программа «Транспортный комплекс» на 2021 – 2025 гг.
Промышленность	
Государственная программа развития машиностроительного комплекса Республики Беларусь на 2017 – 2020 гг.	Отдельные вопросы развития машиностроительного комплекса включены в: Государственную программу инновационного развития Республики Беларусь на 2021 – 2025 гг.; Государственную программу «Научные технологии и техника» на 2021 – 2025 гг.»; определены: Указом Президента Республики Беларусь «О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021 – 2025 гг.»
Сельское хозяйство	
Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016 – 2020 гг.	Государственная программа «Аграрный бизнес» на 2021 – 2025 гг.
Лесное хозяйство	

⁷⁸ Нормативные правовые акты подробно рассмотрены в предыдущих НС.

Наименование завершеного нормативного правового акта ⁷⁸	Документ, который принят в развитие / взамен / находится в стадии разработки
Государственная программа «Белорусский лес» на 2016 – 2020 гг.	Государственная программа «Белорусский лес» на 2021 – 2025 гг.
Отходы	
Государственная программа «Комфортное жилье и благоприятная среда» на 2016 – 2020 гг.	Государственная программа «Комфортное жилье и благоприятная среда» на 2021 – 2025 гг.

4.6 Мониторинг выполнения запланированных мер

Механизм контроля за реализацией намеченных мероприятий, в том числе в области регулирования воздействия на климат, регламентируется индивидуально в каждом акте программного характера, законодательном акте и акте законодательства.

В целях контроля за реализацией намеченных мер, корректировки целевых индикаторов при изменении внешних или внутренних условий социально-экономического развития проводится ежегодный мониторинг выполнения государственных программ. При этом мониторинг выполнения запланированных мер осуществляется на постоянной основе посредством представления годового отчета о реализации мероприятий и сведений о выполнении целевых показателей.

Контроль в отношении достижения поставленной на национальном уровне цели по сокращению выбросов ПГ осуществляется Минприроды ежегодно путем анализа информации, предоставляемой в рамках ведения государственного кадастра ПГ. Сведения из кадастра ПГ носят открытый характер и размещаются в глобальной компьютерной сети Интернет на официальном сайте Минприроды. Пользование данными кадастра ПГ осуществляется на безвозмездной основе.

Сведения по совокупным выбросам ПГ включены в отчетность по показателям достижения целей устойчивого развития (ЦУР), в частности ЦУР-13, которые аккумулируются Национальным статистическим комитетом и публикуются на его официальном Интернет-сайте в глобальной компьютерной сети Интернет.

В рамках выполнения Плана мероприятий по реализации положений Парижского соглашения, утвержденного Указом Президента Республики Беларусь от 20 сентября 2016 г. № 345 в редакции Указа Президента Республики Беларусь от 22 декабря 2018 г. № 491 (детально описан выше в разделе 4.3), Минприроды ежегодно готовит сводный отчет о реализации мероприятий различными органами государственного управления и иными организациями для достижения национальной цели по сокращению выбросов ПГ и предоставляет его в Совет Министров Республики Беларусь.

4.7 Минимизация негативного эффекта на другие страны

Поскольку основным приоритетом развития всех сфер в Беларуси является их устойчивое и инновационное развитие, обеспечивающие экономический рост наряду со снижением выбросов ПГ, то государственная политика страны не оказывает негативного прямого или косвенного влияния на другие страны.

4.8 Политика и меры, способствующие увеличению выбросов парниковых газов

Среди законодательных мер, которые могут оказать влияние на увеличение выбросов ПГ, можно отнести увеличение доли использования местных видов топлива, в частности, торфа, что предусмотрено различными нормативными правовыми актами в энергетической сфере. Увеличение использования торфа в качестве котельно-печного топлива, а также увеличение торфодобычи может привести к дополнительным объемам выбросов ПГ. Однако, здесь хотелось бы отметить, что в последние годы потребление торфа в балансе ТЭР сокращается, поэтому данная мера фактически не влияет на увеличение выбросов ПГ.

Увеличение производства сельскохозяйственной продукции, в частности, производство мяса и молока, также может привести к увеличению выбросов ПГ. Однако, в последние годы наблюдается рост эффективности сельскохозяйственных производств, что привело к стабилизации выбросов в секторе «Сельское хозяйство». Подробно описано в главе, посвященной сектору «Сельское хозяйство».

ГЛАВА 5. Прогнозы и общее воздействие политики и мер

В данном разделе описаны результаты последних опубликованных прогнозов выбросов ПГ, а также методики и исходные данные, которые были использованы при моделировании выбросов ПГ. Эти прогнозы являлись основой для разработки обновленного на национальном уровне вклада в сокращение выбросов ПГ (ОНУВ), заявленного Республикой Беларусь в рамках Парижского соглашения.

Данный раздел составлен по материалам работ, подготовленных в рамках реализации проекта «ЕС для климата».⁷⁹

В рамках работ для определения ОНУВ были построены различные сценарии, увязанные с разными темпами экономического развития (умеренный и оптимистический). Однако в ОНУВ вошли только сценарии, подготовленные на основании прогноза при умеренном экономическом развитии. Поэтому далее будут описаны только сценарии, которые вошли в ОНУВ.

5.1 Общее описание методологии прогноза, исходных данных и сценариев

Моделирование выбросов ПГ выполнялось по следующим сценариям: без мер; базовый сценарий (или сценарий с мерами) при умеренном экономическом прогнозе (БС УЭП); сценарий с дополнительными мерами при умеренном экономическом прогнозе (СДП УЭП);

Сценарий без мер исключает осуществление – исключает реализацию каких-либо мер по сокращению выбросов ПГ и повышению стоков после года, принятого в качестве начального года для учета такой политики и мер.⁸⁰

Базовый сценарий отражает существующую политику и меры в области снижения/повышения выбросов ПГ, тем самым включает все уже осуществленные, осуществляемые и законодательно утвержденные до 2018 года мероприятия, а также учитывает их дальнейшее влияние на уровень выбросов ПГ в стране. Данный сценарий соответствует сценарию с мерами.

Сценарий с дополнительными мерами включает ожидаемый эффект от допустимых мер, которые могут быть приняты для усиления снижения выбросов ПГ.

При прогнозировании выбросов ПГ заложены следующие предположения по секторам:

Энергетика: сохранение структуры потребления топлива на уровне энергетических установок; сохранение коэффициента эластичности энергопотребления от ВВП; отсутствие импорта и экспорта электроэнергии; изолированный режим работы энергосистемы; сохранение погодных условий для работы источников ВИЭ; сохранение поддержки развития электротранспорта с постепенным снижением стоимости электромобилей; сохранение существующих тенденций снижения стоимости установок ВИЭ; пуск АЭС.

ППиИП: сохранение номинальной мощности действующих предприятий по выпуску конкретного вида промышленной продукции; загрузка мощностей промышленных предприятий, ограниченная технологическими требованиями и безопасностью, а также экономической целесообразностью и рыночной конъюнктурой.

Сельское хозяйство: существующие мощности по уже введенным в эксплуатацию биогазовым установкам, работающим на отходах животноводства; новые мощности строительства биогазовых установок в рамках действующего законодательства; существующая площадь земель, на которых осуществляется органическое земледелие;

⁷⁹ [Nationally Determined Contributions - EU4Climate](#)

⁸⁰ 2018 год принят в качестве начального года.

ожидаемая доля земель, занятых органическим земледелием, в соответствии с национальными планами.

Отходы: уровень и направления использования ТКО и сточных вод в рамках действующего законодательства; существующие и предполагаемые мощности введения биогазовых комплексов, работающих на отходах ТКО и сточных водах в рамках действующих стратегий и программ.

ЗИЗЛХ: увеличение лесистости до 41 % к 2030 году; сокращение сроков лесовосстановления не покрытых лесом земель на вырубках, гарях и т.п. до 1 – 2 лет; создание лесных культур на площади не менее 35 – 38 тыс. га ежегодно; своевременный ввод молодняков в покрытые лесом земли; перевод несомкнувшихся лесных культур в категорию ценных лесных насаждений в сроки не более 7 – 10 лет с момента создания лесных культур; передача сельскохозяйственных земель, занятых древесно-кустарниковой растительностью на площади 688,9 тыс. га, для ведения лесного хозяйства; оптимизация породной и возрастной структуры лесов; повышение продуктивности лесных насаждений за счет рубок ухода за лесом и совершенствования рубок главного пользования.

При моделировании выбросов ПГ был использован так называемый метод «снизу-вверх». Этот метод позволяет смоделировать выбросы ПГ на уровне основных категорий источников, определить основные факторы, влияющие на выбросы от различных источников, необходимые для выполнения соответствующих расчетов выбросов.

При формировании исходных данных преимущественно были использованы значения по выбросам ПГ из кадастра ПГ за 2020 год с последними данными за 2018 год. Однако, при прогнозировании был выполнен пересчет базовой линии в секторах «Отходы» и «ЗИЗЛХ».

В секторе «Отходы» пересчеты связаны с использованием модели затухания первого порядка (First Order Decay Model), а также с недоучетом в кадастре ПГ выбросов от биологического разложения промышленных отходов, ранее вывезенных на захоронение, выбросов от обезвреживания промышленных отходов термическим методом, а также выбросов от очистки коммунально-бытовых стоков. В результате чего пересчитанная базовая линия выбросов в секторе «Отходы» в 1990 году оказалась выше на 47,4 % или на 1 498,7 тыс. т CO₂ экв. и в 2018 году на 14,5 % выше или на 915,9 тыс. т CO₂ экв.

В секторе «ЗИЗЛХ» полученные данные отличаются в 2018 году на 33,5 % или на 7 580,2 тыс. т CO₂ экв. Это связано с тем, что в Кадастре ПГ при расчете потерь от лесозаготовок не было учтено количество древесины, заготовленной при прочих рубках в 2018 году.

При прогнозировании были использованы исторические данные по валовой добавленной стоимости (далее – ВДС) и макроэкономический прогноз⁸¹.

Макроэкономические допущения

Подходы к долгосрочному, кратко и среднесрочному прогнозированию экономического развития существенно различаются. Построение кратко- и среднесрочных прогнозов основывается на моделировании спроса, в то время как долгосрочные прогнозы строятся исходя из динамики предложения. **Оценки долгосрочных темпов роста не учитывают влияние внешних шоков (COVID-19) и колебаний экономической конъюнктуры**, которые во многом определяют кратко- и среднесрочную динамику ВВП. Поэтому прогнозируемые долгосрочные темпы роста могут значительно отличаться от фактических значений для отдельного года. Предполагается, что в долгосрочной перспективе они будут возвращаться к равновесному уровню.

⁸¹ 25. И.Точицкая. EU for Climate Отчет о проделанной работе национального консультанта по подготовке экономического анализа, инвестиционных возможностей, обзора политики по адаптации в процессе обновления национально определяемого вклада (НОВ)

Основным инструментом для оценки и прогнозирования предложения в экономике выступает производственная функция. Она описывает объем товаров и услуг, который может быть произведен в экономике с учетом объемов существующего человеческого и физического капитала и доступных технологий, которые предопределяют эффективность использования ресурсов.

Базовым годом для экономического анализа был выбран 2018 год, за который доступны последние данные о балансе основных средств. Ретроспективные оценки капитала были осуществлены на основании оценки темпов роста остаточной стоимости основных средств в реальном выражении.

Эластичность выпуска по капиталу оценивается на основании удельного веса доходов от капитала и занятости в ВВП. **Норма выбытия** принята на уровне 4 %⁸².

Динамика занятости была оценена на основании медианного прогноза ООН о числе и возрастной структуре населения Беларуси в 2020, 2025 и 2030 годах, а также об уровне занятости населения по возрастным группам в 2019 году.

Для расчета сценариев были использованы индивидуальные предпосылки о том, какой удельный вес ВВП будет расходоваться на накопление основного капитала и как в долгосрочном периоде будет меняться ОФП.

Базовый сценарий (умеренный экономический прогноз) предполагает, что удельный вес расходов на валовое накопление основного капитала в структуре ВВП останется неизменным относительно 2019 года⁸³. Эта предпосылка основывается на том, что данный показатель остается достаточно стабильным в последние годы (после 2015 года) на фоне сбалансированной макроэкономической политики и уменьшения директивного кредитования. ОФП при этом будет увеличиваться на 1,5 % ежегодно, что, по оценкам экспертов, соответствует среднему темпу роста общей факторной производительности (далее – ОФП) в 2016 – 2018 годах.

Результаты моделирования сценариев показывают, что **без влияния внешних шоков и колебаний экономической конъюнктуры** при базовом сценарии темпы роста экономики составят в среднем 3,2 % (рисунок 5.1). Соответственно, к 2030 году относительно 2015 года экономика вырастет на 46,8 %. Были также спрогнозированы **темпы роста ВДС** по секторам экономики, которые использовались экспертами для построения сценариев выбросов ПГ, и сделан прогноз по отходам на основе определения динамики потребления домашних хозяйств.

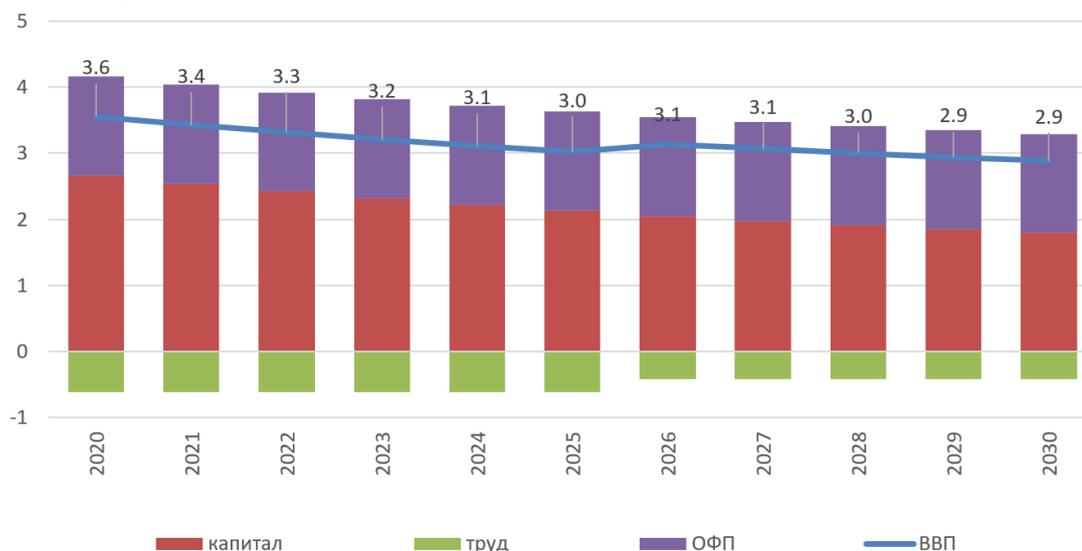


Рисунок 5.1 – Умеренный прогноз роста ВВП

⁸² Согласно исследованию Berlemann, M., Wesselhöft, J. (2014). Estimating Aggregate Capital Stocks Using the Perpetual Inventory Method. Review of Economics. 65.

⁸³ 26 – 27 %

В данной таблице приведены политика и меры, которые использовались при построении сценариев выбросов ПГ

Таблица 5.1 – Основные сценарные допущения

	СЦЕНАРИИ	
	БАЗОВЫЙ СЦЕНАРИЙ ИЛИ С МЕРАМИ	СЦЕНАРИЙ С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ МЕРАМИ
Описание	Никакая политика или меры по предотвращению изменения климата не будут осуществляться помимо тех, которые уже действуют и/или законодательно утверждены или планируются к принятию на 2018 г. ⁸⁴	Новые политика и меры (государственные и иные), направленные на сокращение выбросов ПГ за пределами 2018 г.
КАТЕГОРИЯ ИСТОЧНИКОВ	СЕКТОР	
ЭНЕРГЕТИКА		
Сжигание топлива в различных отраслях	Официальный прогноз по электро- и теплотреблению	Электро- и теплотребление скорректировано с учетом более высоких темпов роста ВВП с сохранением коэффициента эластичности
	Официальный прогноз по структуре производства	Официальный прогноз по структуре производства
	Существующий тренд снижения энергоемкости с сохранением коэффициента эластичности по ВДС	Быстрое снижение энергоемкости за счет создания стимулирующих условий для привлечения частных инвестиций в энергосбережение с сокращением коэффициента эластичности энергоемкости по ВВП на 5 %
	Существующий тренд изменения потребления ТЭР населением	Удельное потребление энергии населением сокращается быстрее
	Консервативный сценарий развития ВИЭ в соответствии с Концепцией развития электрогенерирующих мощностей и электрических сетей на период до 2030 г. (Производство электроэнергии на ВИЭ в 2030 г. – 1 694 млн. кВт*ч)	Более активное использование ВИЭ выше официальных прогнозов и соответствующее наиболее оптимальной структуре
	Консервативный сценарий развития электромобилей (доля электромобилей у населения к 2030 г. вырастет до 10 %, в коммерческом секторе – до 8 %)	Активное внедрение электромобилей (доля электромобилей у населения к 2030 г. вырастет до 15 %, в коммерческом секторе – до 10 %)
ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ		
Все категории источников	Реализация текущих проектов по техническому переоснащению и модернизации предприятий	Ввод новых (более жестких) норм на выбросы ПГ в цементной, металлургической и химической отраслях промышленности
	Строительство новых производств только в случае заинтересованности иностранных инвесторов	Реализация текущих проектов по техническому переоснащению и модернизации предприятий с учетом

⁸⁴ https://www.ipcc-data.org/guidelines/pages/glossary/glossary_b.html

		новых норм на выбросы
Производство цемента	Ввод в эксплуатацию новых производственных мощностей на период до 2030 г. не планируется. Мощностей имеющихся производств достаточно для удовлетворения роста спроса на продукцию. Рост выпуска продукции пропорционален росту ВДС в промышленности для базового сценария	Ввод в эксплуатацию новых производственных мощностей на период до 2030 г. не планируется. Мощностей имеющихся производств достаточно для удовлетворения роста спроса на продукцию. Рост выпуска продукции пропорционален росту ВДС в промышленности для базового сценария. К 2026 г. осуществить техническое переоснащение производства с доведением коэффициента выбросов на единицу продукции до лучших практик
Производство стекла	Ввод в эксплуатацию новых производственных мощностей на период до 2030 г. не планируется. Рост выпуска продукции пропорционален росту ВДС в промышленности для базового сценария	Ввод в эксплуатацию новых производственных мощностей на период до 2030 г. не планируется. Рост выпуска продукции пропорционален росту ВДС в промышленности для базового сценария. К 2026 г. осуществить техническое переоснащение производств с доведением коэффициента выбросов на единицу продукции до лучших практик
Производство химических продуктов	Реализация крупного инвестиционного проекта ОАО «Гродно Азот». Ввод новых мощностей по выпуску номенклатуры продукции на ОАО «Полимир» в период до 2030 г. не планируется. Рост выпуска продукции пропорционален росту ВДС в промышленности для базового сценария	Реализация крупного инвестиционного проекта ОАО «Гродно Азот». Ввод новых мощностей по выпуску номенклатуры продукции на ОАО «Полимир» в период до 2030 г. не планируется. Рост выпуска продукции пропорционален росту ВДС в промышленности для базового сценария. К 2026 г. осуществить техническое переоснащение производства с доведением коэффициента выбросов на единицу продукции до лучших практик
Производство металлов	ОАО «БМЗ» сохранит позиции ведущего предприятия черной металлургии в Беларуси. При росте производства по базовому сценарию в 2023 г. выпуск продукции достигнет максимума	ОАО «БМЗ» сохранит позиции ведущего предприятия черной металлургии в Беларуси. При росте производства по базовому сценарию в 2023 г. выпуск продукции достигнет максимума. К 2026 г. осуществить техническое переоснащение производства с доведением коэффициента выбросов на единицу продукции до лучших практик
СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО		
Все категории источников	Прирост ВДС сельского хозяйства к 2015 г. – 47,2 %. Средний темп прироста в 2020 – 2030 гг. – 2,9 %	Прирост ВДС сельского хозяйства к 2015 г. – 47,2 %. Средний темп прироста в 2020 – 2030 гг. 2,9 %
	Инерционный прогноз численности скота и птицы	Инерционный прогноз численности скота и птицы
	Рост удоев молока и прироста КРС для обеспечения прироста ВДС в 2030 г. по к уровню 2015 г. на 47,2 %	Рост удоев молока и прироста КРС для обеспечения прироста ВДС в 2030 г. по уровню 2015 г. на 47,2 %
	Увеличение объемов внесения азотных удобрений и аммиачной селитры пропорционально средним темпам	Увеличение объемов внесения азотных удобрений и аммиачной селитры пропорционально средним темпам

	прироста ВДС за 2020 – 2030 гг. – 2,9 % в год. Объем использования известковых материалов не изменяется до конца 2030 г. и соответствует среднему уровню за 2014 – 2018 гг.	прироста ВДС за 2020 – 2030 гг. – 2,9 % в год. Объем использования известковых материалов не изменяется до конца 2030 г. и соответствует среднему уровню за 2014 – 2018 гг.
	Изменение валового сбора культур в соответствии с темпами роста ВДС за 2020 – 2030 гг. в среднем на 2,9 % в год	Изменение валового сбора культур в соответствии с темпами роста ВДС за 2020 – 2030 гг. в среднем на 2,9 % в год
	Строительство биогазовых установок суммарной электрической мощностью 5 МВт в год	Строительство биогазовых установок суммарной электрической мощностью 10 МВт в год
	Развитие органического земледелия на площади 3 – 4 % от площади сельскохозяйственных земель – к 2030 г.	Развитие органического земледелия на площади 8 % от площади сельскохозяйственных земель – к 2030 г.
	-	Вывод из сельскохозяйственного оборота 28,5 тыс. га неэффективно используемых осушенных торфяников
ОТХОДЫ		
Выбросы CH ₄ от объектов захоронения отходов	Увеличение объема образования ТКО на 16,8 % по сравнению с 2018 г.	Увеличение объема образования ТКО на 16,8 % по сравнению с 2018 г.
	Увеличение объема образования промышленных отходов на 13,1 % по сравнению с 2018 г.	Увеличение объема образования промышленных отходов на 13,1 % по сравнению с 2018 г.
	Доля использования в 2030 г. ТКО 40 %	Доля использования в 2030 г. ТКО 79 %
Выбросы CH ₄ и N ₂ O, связанные с биологической обработкой отходов	Строительство биогазовых установок суммарной электрической мощностью 1 МВт в год	Строительство биогазовых установок суммарной электрической мощностью 1 МВт в год, с 2027 г. – по 2 МВт в год. Аэробное компостирование в ТКО на уровне 10 % от общего объема образования
Выбросы CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O при сжигании отходов	Сжигание отходов на уровне 2018 г. Ввод в эксплуатацию мусоросжигающего завода в 2023 г. мощностью сжигания 550 тыс. т ТКО с рекуперацией энергии и тепла	Сжигание промышленных отходов на уровне 2018 г. С 2023 г. сжигание на мусоросжигающем заводе 550 тыс. тонн ТКО ежегодно; сжигание к 2030 г. 390 тыс. тонн RDF топлива из ТКО с рекуперацией энергии и тепла
Выбросы CH ₄ и N ₂ O при очистке бытовых и промышленных стоков	Прирост в 2030 г. к 2015 г, ВДС обрабатывающей промышленности 54,5 %. Потребление белка на душу населения в 2030 г. – 32,8 кг/чел. в год	Прирост в 2030 г. к 2015 г, ВДС обрабатывающей промышленности 54,5 %. Потребление белка на душу населения в 2030 г. – 32,8 кг/чел. в год
ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ, ИЗМЕНЕНИЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО		
Все виды землепользования	Увеличение лесистости до 41 % согласно Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь до 2030 г.	Увеличение среднего запаса лесных насаждений до 240 м ³ /га
	Увеличение объемов создания лесных культур	Увеличение (оптимизация) возраста рубки лесных насаждений, в частности сосновых насаждений в

		эксплуатационных лесах
	Сокращение сроков лесовосстановления не покрытых лесом земель на вырубках, гарях и т.п. до 1 – 2 лет	Соблюдение критериев и принципов FSC: например, при проведении сплошных рубок главного пользования сохранять «нетронутые участки»
	Создание лесных культур крупномерным посадочным материалом, посадочным материалом с закрытой корневой системой	При подготовке лесосек под лесные культуры использовать неглубокую вспашку
	Своевременный ввод не покрытых лесом земель в покрытые лесом земли	Сдержанная эксплуатация болотных лесов
	Перевод несомкнувшихся лесных культур в категорию ценных лесных насаждений в сроки не более 7 – 10 лет с момента создания лесных культур	Расширить использование леса для выполнения им рекреационного потенциала
	Включение в состав лесного фонда древесно-кустарниковой растительности, на данный момент не отнесенной к лесам	Биологическая мелиорация при создании лесных культур, а также молодяков естественного и искусственного происхождения (растения из семейства бобовых, другие биомелиоранты)
	Оптимизация структуры лесов	
	Совершенствование рубок леса	Внедрение более точных методов инвентаризации лесов, дифференцированных в зависимости от их целевого назначения, режима лесопользования, структуры насаждений и других факторов
	Увеличение объемов проведения несплошных рубок главного пользования с ориентацией на естественные методы лесовозобновления целевых (главных) древесных пород и сокращение оборота рубки на 5 – 7 лет и более.	
	Качественное и своевременное проведение рубок ухода как основополагающего мероприятия для адаптации насаждений к прогнозируемым изменениям климата	Создание при проведении лесоустройства системы мониторинга выполняемых лесами функций
	Реализация действующих программ восстановления торфяников	В проектах по организации и ведению лесного хозяйства ввести раздел «Мероприятия по повышению углерододепонирующей продуктивности лесов»
	Реализация стратегии по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия	



5ДД 2022
_29122022 в Секрет

5.2 Прогнозы для сектора «Энергетика»

Разработанные сценарии в секторе «Энергетика» отличаются объемом внедрения мероприятий по сокращению выбросов ПГ. Базовый сценарий (сценарий с мерами) содержит набор мер по снижению выбросов ПГ, определенных в программных документах Республики Беларусь. Сценарий с дополнительными мерами предполагают реализацию дополнительных мер в виде более активного внедрения энергосберегающих мероприятий, ВИЭ и электротранспорта.

В таблице 5.1 представлены политика и меры для каждого из сценариев.

Реализация различных сценариев приводит к различному эффекту в различных секторах. Ниже представлено влияние реализации различных сценариев на уровни выбросов ПГ в различных категориях. Выбросы в категории производства тепловой и электрической энергии (код в структуре МГЭИК 2006 – 1.A.1) в значительной степени изменяются для различных сценариев.

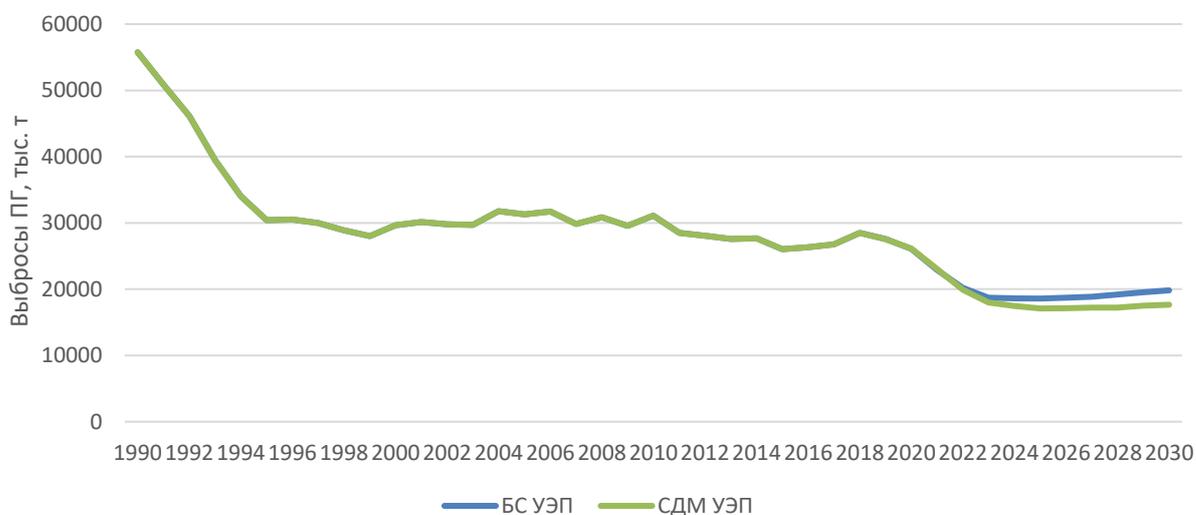


Рисунок 5.2 – Динамики выбросов ПГ в категории производства тепловой и электрической энергии

Из графика (рисунок 5.2) видно, что при реализации любого сценария ожидается значительное сокращение выбросов ПГ после ввода АЭС (2021 – 2022 гг.).

Минимальный уровень выбросов ожидается при реализации сценария с дополнительными мерами при умеренном экономическом прогнозе (СДМ УЭП) и равен 17 649 тыс. т CO₂ экв. Это объясняется умеренным темпом роста экономики и, следовательно, относительно низким уровнем роста потребления электроэнергии. В этом сценарии, также, невысокие темпы развития электротранспорта, что снижает потребление электроэнергии на транспортные нужды. При этом реализация дополнительных мер ведет к активному внедрению ВИЭ, что сокращает потребление природного газа.

Базовый сценарий (сценарий с мерами) при умеренном экономическом прогнозе (БС УЭП) приводит сокращению выбросов ПГ на 19 631 тыс. т CO₂ экв.

Статистические данные о выбросах в категории промышленности и строительства (код в структуре МГЭИК 2006 – 1.A.2) показывают наименьший коэффициент эластичности. Это говорит о меньшей степени зависимости выбросов от изменения ВДС.

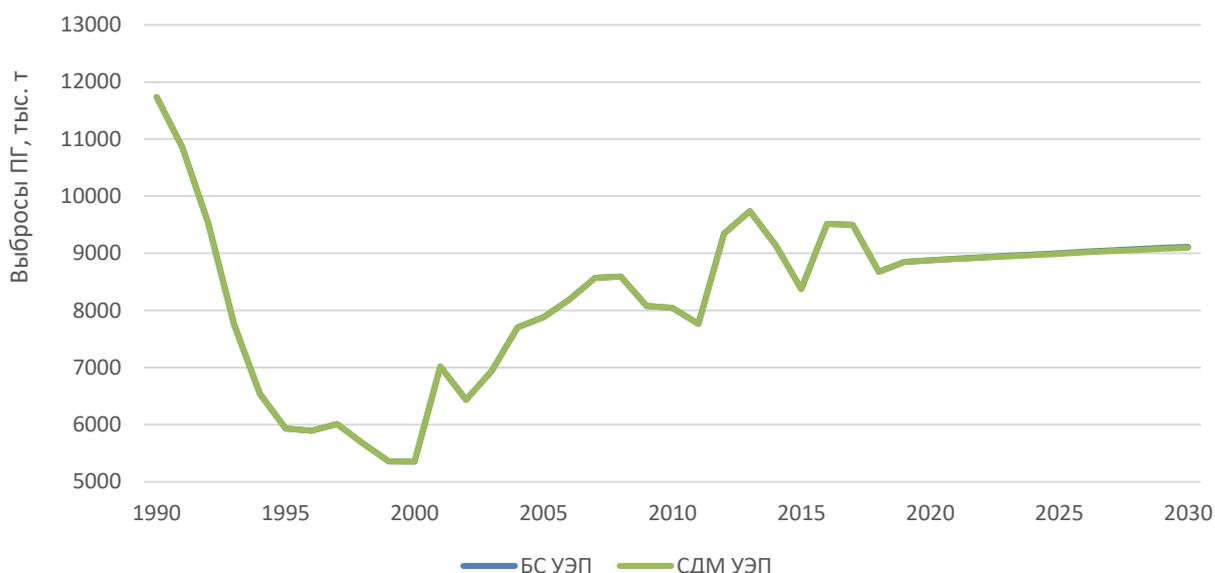


Рисунок 5.3 – Динамика выбросов ПГ в категории промышленности и строительства

Как результат, выбросы в данной категории практически не зависят как от экономического роста, так и от реализуемых энергосберегающих мероприятий. Полученный результат объясняется тем, что в будущем экономический рост возможен только путем внедрения новых технологий и создания новых товаров. Это ведет к замене оборудования на более современное, которое обычно является более энергоэффективным, и высокие темпы роста ВВП не ведут к значительному росту выбросов (рисунок 5.3).

Реализуемые мероприятия по энергосбережению в основном сосредоточены на сбережении тепловой и электрической энергии, которые отражены в изменении выбросов в категории производства тепловой и электрической энергии, а не в этой категории. Выбросы в категории транспорта (код в структуре МГЭИК 2006 – 1.А.3) изменяются весьма значительно. В основном изменения связаны с внедрением электротранспорта.



Рисунок 5.4 – Динамика выбросов парниковых газов в категории транспорта

Выбросы в этой категории (рисунок 5.4) будут расти в ближайшем периоде, следуя за экономическим ростом. Однако в дальнейшем прогнозы расходятся. Это связано как с различным темпом экономического роста, так и с различным уровнем внедрения электротранспорта.

В сценарии с дополнительными мерами при умеренном экономическом прогнозе выбросы будут минимальными. Этот сценарий подразумевает создание дополнительных

стимулов к внедрению электромобилей, а умеренные темпы экономического роста не вызывают роста выбросов, который использует ископаемое топливо.



Рисунок 5.5 – Динамика выбросов парниковых газов в категории сферы услуг

Основными потребляемыми видами энергии в категории сферы услуг (код в структуре МГЭИК 2006 – 1.А.4.а) являются тепловая и электрическая энергии. Поэтому внедрение энергосберегающих мероприятий не ведет к значительному сокращению выбросов в данной категории.

Выбросы от потребления топлива в категории сельского хозяйства (код в структуре МГЭИК 2006 – 1.А.4.с) также практически не отличаются для различных сценариев (рисунок 5.6).

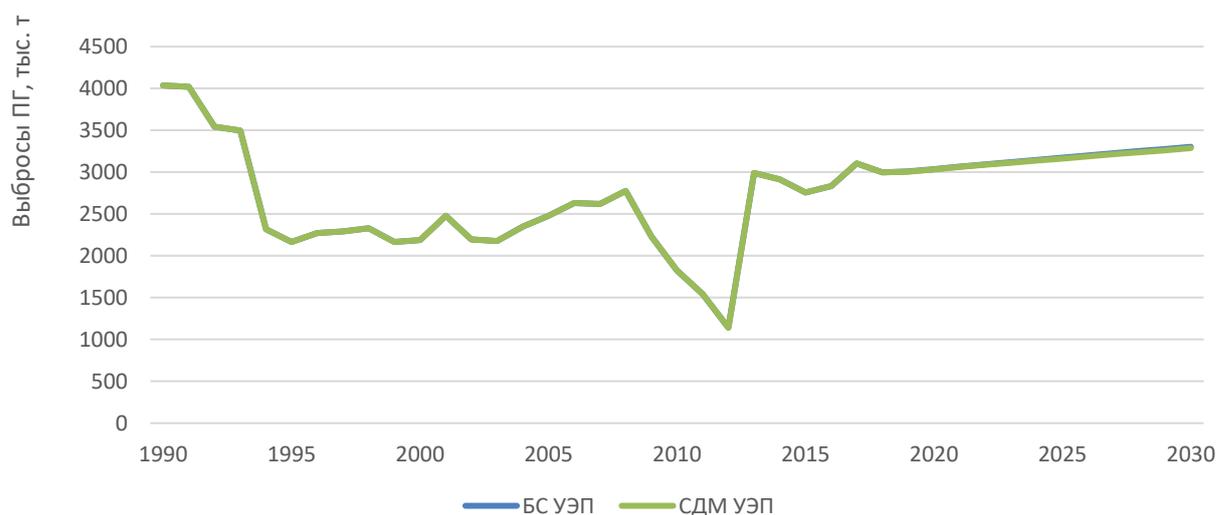


Рисунок 5.6 – Динамика выбросов ПГ в категории сельского хозяйства

Основным источником ПГ в данной категории является моторное топливо. Снижение выбросов ПГ в этой категории путем внедрения энергосберегающих технологий является труднодостижимым. Рост энергоэффективности, как правило, достигается за счет обновления парка используемой техники.

Кроме того, используемые агрегаты и сельскохозяйственная техника достаточно специфичны и замещение их на механизмы с электрической тягой вызывает определенные сложности. При этом рост ВДС категории также компенсируется низким коэффициентом эластичности.

Таким образом, при реализации любых запланированных сценариев уровень выбросов от категории сельского хозяйства останется практически неизменным.

Выбросы от использования ископаемого топлива населением (код в структуре МГЭИК 2006 – 1.A.4.b) начнут снижаться после 2025 года (рисунок 5.7). Этому будет способствовать сокращение использования ископаемого топлива, увеличение применения биомассы и электрической энергии для теплоснабжения, а также использование электромобилей.

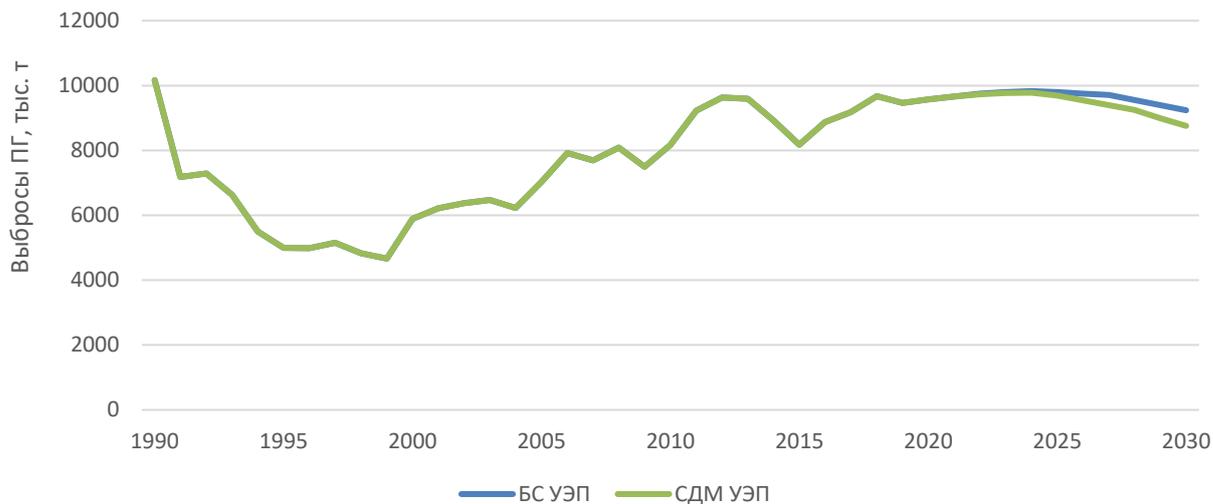


Рисунок 5.7 – Динамика выбросов ПГ в категории использования ископаемого топлива населением

При этом учитывается, что внедрение электромобилей может идти разными темпами и зависеть как от целенаправленных мер, так и от роста благосостояния населения, что влияет на обновление автопарка и энергопотребляющего оборудования. В данной категории, аналогично категориям транспорта и производства электрической и тепловой энергии, два сценария приводят к одинаковому объему выбросов.

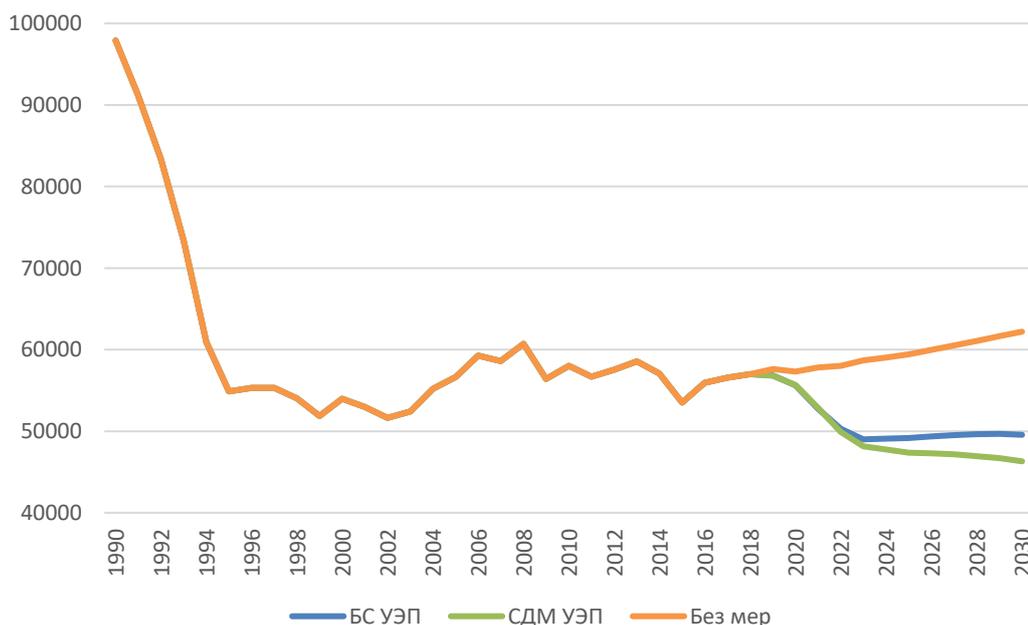


Рисунок 5.8 – Динамика общих выбросов ПГ в секторе «Энергетика»

Общие выбросы ПГ при реализации различных сценариев имеют не только количественно, но и качественно различные результаты. Сценарий с дополнительными мерами при умеренном экономическом росте показывает не только минимальный общий уровень выбросов, но и сохраняет тенденцию к сокращению выбросов после ввода АЭС.

Базовый сценарий (сценарий с мерами) при умеренном экономическом прогнозе удерживает выбросы ПГ на постоянном уровне или за счет умеренного экономического роста. Оба сценария оказываются гораздо ниже сценария без мер.

5.3 Прогнозы для сектора «Промышленные процессы и использование продукции»

К ключевым факторам, которые оказывают влияние на прогнозный объем выбросов ПГ в секторе «ППиИП», относятся выпуск соответствующей промышленной продукции в натуральном выражении, а также динамика коэффициента эмиссии. Объемы выпуска промышленной продукции определяются конъюнктурой как внутреннего рынка Беларуси, так и внешнего рынка. Коэффициенты эмиссии являются важным индикатором, характеризующим степень технологического совершенства белорусских предприятий, выбрасывающих ПГ. Следует отметить, что сценарии выбросов фторгазов (ГФУ, SF₆, NF₃, PFC) не разрабатывались. Выбросы фторгазов происходят в электронной промышленности и используют фторгазы в качестве заменителей озоноразрушающих веществ.

При прогнозировании выбросов в секторе «ППиИП» предполагалось, что секторальный ВВП будет равен темпам роста странового ВВП, а коэффициент эластичности останется без изменений до конца прогнозного периода.

На основании сделанных допущений были построены прогнозы выпуска продукции для основных отраслей промышленности до 2030 года. При этом следует отметить, что для таких видов промышленной продукции, как известь, керамика, аммиак, азотная кислота, этилен характерна высокая степень зависимости объемов выпуска от внешней конъюнктуры, наличия товаров-заменителей и иных факторов, затрудняющих точную привязку объемов их производства к макроэкономическим параметрам.

Как ранее упоминалось, базовый сценарий (сценарий с мерами) отражает существующую политику и меры, определившие увеличение выбросов ПГ по уже реализованным или реализуемым мерам по сокращению выбросов в стране на период 2018 года. Поскольку, реализуемая в стране политика и меры до сих пор существенных изменений на выбросы ПГ в данном секторе не оказывала, то данный сценарий можно рассматривать в качестве сценария без мер.

Как видно из рисунка 5.9, выбросы ПГ для сектора «ППиИП» уже в 2008 году превысили уровень базового года. Экономическое развитие Беларуси до 2030 года будут характеризоваться ростом выбросов ПГ в секторе «ППиИП». Так, в базовом сценарии (сценарии с мерами) при умеренном экономическом прогнозе выбросы ПГ в 2030 году превысят уровень базового года на 30 %.

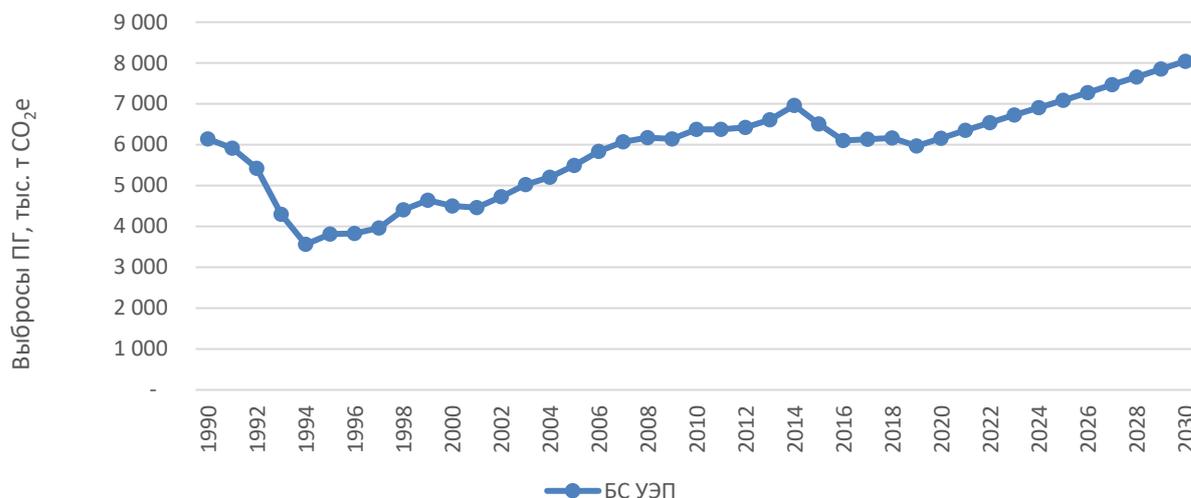


Рисунок 5.9 – Прогноз выбросов ПГ для базового сценария (сценария с мерами) при умеренном экономическом прогнозе

В сценарий с дополнительными мерами включен эффект от планируемых к осуществлению мер по снижению выбросов ПГ, при этом было обеспечено разделение эффекта от уже реализованных мер.

Также в этот сценарий был добавлен технически доступный потенциал к снижению выбросов в данном секторе. Наилучшие технические решения и наиболее технически оснащенные предприятия позволят существенно сократить выбросы ПГ при производстве соответствующей продукции путем либо более эффективного использования сырья, либо путем оснащения производства системами очистки и улавливания загрязняющих веществ. Производство на таких предприятиях характеризуется более низкими коэффициентами выбросов на единицу произведенной продукции или использованного сырья. Но строительство таких производств влечет увеличение капитальных затрат, а также требует использования более высококвалифицированных работников.

В сценариях с дополнительными мерами предполагалось, что по мере роста экономики и наличия необходимых ресурсов на предприятиях будет проведен комплекс работ по модернизации и усовершенствованию технологий с тем, чтобы довести коэффициенты выбросов при производстве продукции до наилучших значений. Предполагалось, что к 2025 году будет осуществлена модернизация производств (рисунок 5.10).

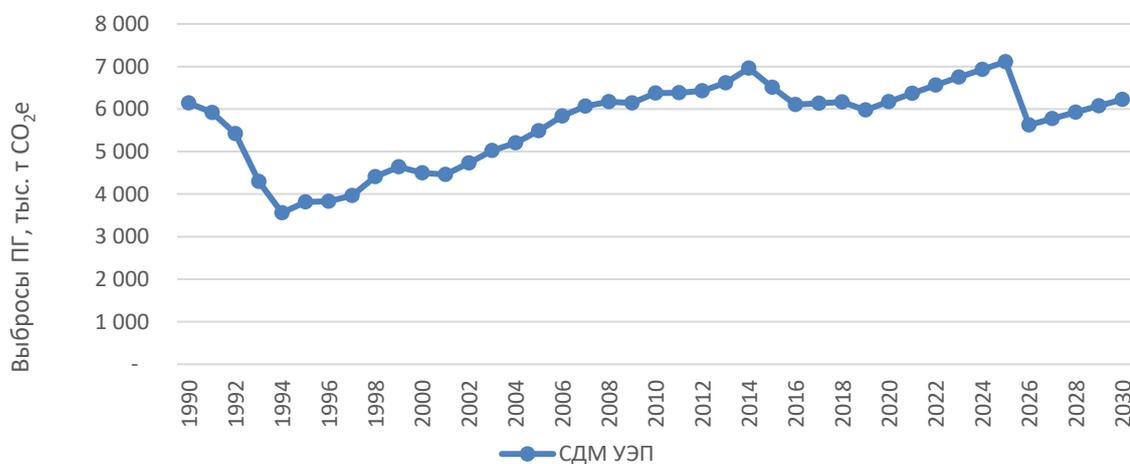


Рисунок 5.10 – Прогноз выбросов ПГ для сценария с дополнительными мерами при умеренном и оптимистическом прогнозах

Прогноз выбросов ПГ для базового сценария (сценария с мерами) и сценария с дополнительными мерами приведен на рисунке 5.11. Как видно на графике, внедрение дополнительных мер необходимо для снижения выбросов ПГ в секторе «ППиИП», чтобы не превысить уровень выбросов 1990 года. При внедрении дополнительных мер, уровень выбросов в 2030 году снизится по сравнению с базовым (с мерами) на 0,5 %. Для оптимистичного прогноза суммарное превышение выбросов в секторе «ППиИП» может составить порядка 10 % по сравнению с уровнем 1990 года. Как видно из рисунка, внедрение мер по снижению выбросов ПГ может привести к их сокращению примерно на 1,85 млн. т CO₂ экв. в год. Важным является вопрос дополнительных финансовых затрат на реализацию дополнительных мер по сокращению выбросов ПГ в секторе «ППиИП».

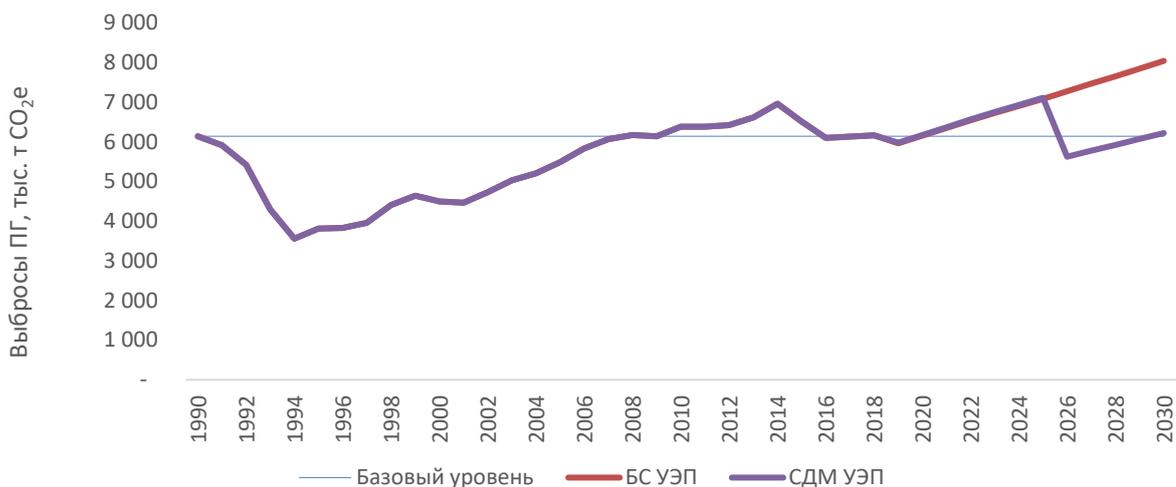


Рисунок 5.11 – Прогноз выбросов ПГ для различных сценариев

5.4 Прогнозы для сектора «Сельское хозяйство»

Прогноз выбросов ПГ в секторе «Сельское хозяйство» строился на основании подхода «снизу-вверх» и включал оценку выбросов на уровне категорий источников. Исходными данными для обновляемого НОВ служили данные последнего доклада о Кадастре ПГ, статистическая информация о производстве различных видов сельскохозяйственной продукции, коэффициенты и параметры для оценки выбросов по следующим категориям источников:

- выбросы CH₄ от внутренней ферментации домашнего скота;
- выбросы CH₄ и N₂O в результате уборки, хранения и использования навоза (прямые и косвенные);
- выбросы N₂O от пахотных земель;
- выбросы CO₂ от известкования почв и внесения карбамида (мочевины).

При подготовке прогнозов были использованы те же методики оценок, параметры и коэффициенты выбросов, что и при подготовке кадастра ПГ.

При прогнозировании исходных данных применялся регрессионный анализ, а также экспертная оценка, при этом также были использованы исторические данные о поголовье сельскохозяйственных животных, производстве молока, валовом сборе урожая, применении удобрений, ВДС сельского хозяйства и макроэкономический прогноз, подготовленный консультантом по экономическому анализу проекта «ЕС для климата».

Основу государственной политики в области снижения выбросов ПГ в сельском хозяйстве составляют меры по развитию биоэнергетики и органического земледелия, защита и охрана земель.

В сценарии без мер не предполагалось осуществление какой либо-политики и мер, принятой на момент 2018 года.

При построении базового сценария (сценария с мерами) в соответствии с утвержденной до 2018 года политикой учитывались:

- существующие мощности по уже введенным в эксплуатацию биогазовым установкам, работающим на отходах животноводства;
- предполагаемые новые мощности внедрения биогазовых установок;
- существующая площадь земель, на которых осуществляется органическое земледелие;
- ожидаемая доля земель, занятых органическим земледелием, в соответствии с национальными планами.

Сценарий с дополнительными мерами предполагал более масштабное развитие биогазовых установок и органического земледелия в стране, чем это предусмотрено в уже принятых государственных программах, а также был дополнен мерами по сокращению площадей деградированных торфяников, неэффективно используемых в сельском хозяйстве, и более эффективному использованию удобрений при обеспечении высокой урожайности сельскохозяйственных культур. Основные предпосылки, которые закладывались в сценарии, изложены в таблице 5.1 выше. Результаты прогнозов по всем четырем сценариям выбросов ПГ в секторе «Сельское хозяйство» представлены на рисунке 5.12.

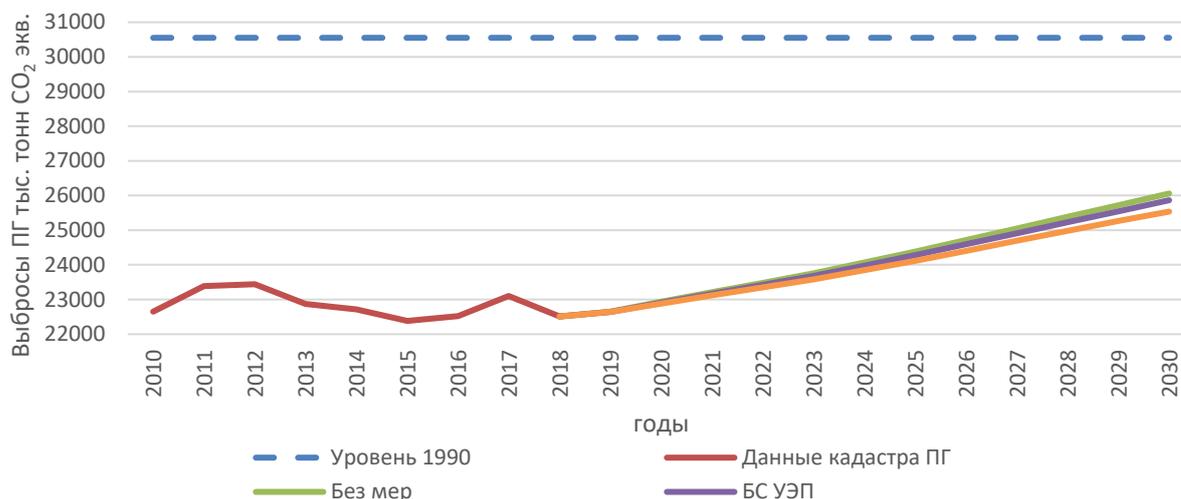


Рисунок 5.12 – Сценарии выбросов ПГ в секторе «Сельское хозяйство»

Согласно прогнозным оценкам при реализации базового сценария (сценария с мерами), который содержит текущий уровень мер, выбросы ПГ в секторе «Сельское хозяйство» продолжат свой рост и вырастут в 2030 году относительно 2018 года на 14,9 % составив 25 863,8 тыс. т CO₂ экв. Среднегодовой темп прироста выбросов в базовом сценарии (сценарии с мерами) за период 2018 – 2030 годы составит 1,2 %.

Прогнозируемый указанным выше сценарием объем выбросов в секторе не превысит уровень выбросов 1990 года и сократится на 15,3 %.

При осуществлении дополнительных мер прогнозом ожидается, что выбросы ПГ в секторе «Сельское хозяйство» составят 25 535,5 тыс. т CO₂ экв. и возрастут относительно 2018 года на 13,4 % со среднегодовым приростом 1,1 %.

Относительно 1990 года выбросы ПГ в данном сценарии не превысят уровень базового года и сократятся на 16,4 %.

5.5 Прогнозы для сектора «Отходы»

При прогнозировании выбросов в секторе «Отходы» был использован подход «снизу-вверх», при котором ожидаемый объем выбросов ПГ оценивался на уровне отдельных категорий источников:

- Выбросы CH₄ от объектов захоронения отходов;
- Выбросы CH₄ и N₂O, связанные с биологической обработкой отходов;
- Выбросы CO₂, CH₄ и N₂O при сжигании отходов;
- Выбросы CH₄ и N₂O при очистке бытовых и промышленных стоков.

Прогнозы строились для сценария без мер, базового сценарий и сценария с дополнительными мерами.

Сценарий без мер исключал какую-либо политику в отношении управления отходами после 2018 года. Базовый сценарий (сценарий с мерами) включал в себя анализ общих исторических тенденций выбросов ПГ по сектору и базовых данных (объемы образования отходов, их морфологический состав, численность населения, потребление белка на душу населения, темпы роста ВВП и ВДС в промышленности, а также существующую политику и меры в области управления отходами и сточными водами).

Поскольку 2018 год был принят отправной точкой для учета политики и мер, к базовому сценарию (сценарию с мерами) были отнесены цели в области обращения с ТКО, заложенные в стратегиях и программах, которые были приняты до 2018 года. Согласно данным документам уровень использования ТКО к 2030 году составит 40 % от объемов образования ТКО, из них 25 % будет перерабатываться и использовано повторно, оставшаяся часть – 15 % от общего объема образования ТКО будет сжигаться на мусоросжигающем заводе с дальнейшей рекуперацией полученной энергии. Выбросы ПГ, связанные со сжиганием отходов, были включены в сектор «Энергетика».

Все последующие меры в области управления ТКО, в частности, изложенные в обновлённой в 2020 году Стратегии по обращению с твердыми коммунальными отходами и вторичными материальными ресурсами на период до 2035 года в Республике Беларусь, были отнесены к планируемому и рассматривались в сценарии с дополнительными мерами. В сценарии с дополнительными мерами планируется, что за счет реализации дополнительных мероприятий, не включенных в базовый сценарий, таких как производство RDF топлива и технологии компостирования ТКО, их доля использования составит 79 %.

Основные предположения, которые учитывались при разработке различных сценариев представлены в таблице 5.1 выше.

Также следует отметить, что в связи с выявленными фактами завышения/занижения выбросов от отдельных категорий источников в кадастре ПГ была пересчитана базовая линия выбросов за весь временной ряд ведения кадастра ПГ. На основании обновленных сведений и исходных данных был подготовлен прогноз выбросов до 2030 года. На рисунке 5.13 представлены как исторические данные кадастра ПГ, так и пересчитанные данные.

Пересчитанная базовая линия выбросов выше на 47 % в 1990 году (4 663 тыс. т CO₂ экв.) и на 15 % – в 2018 году (7 222 тыс. т CO₂ экв.). Это связано с недоучетом в кадастре ПГ выбросов от биологического разложения ТКО и промышленных отходов, вывезенных на захоронение ранее, выбросов от обезвреживания промышленных отходов термическим методом, а также выбросов от очистки коммунально-бытовых стоков.

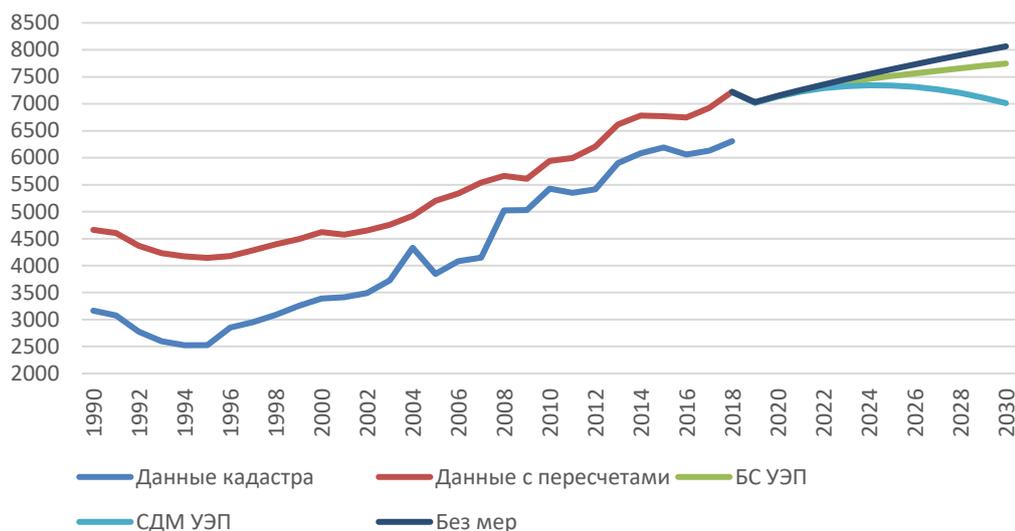


Рисунок 5.13 – Сценарии выбросов ПГ в секторе «Отходы», тыс. тонн CO₂ экв.

При реализации базового сценария (сценария с мерами) к 2030 году ожидается, что выбросы ПГ в секторе «Отходы» составят 7 746 тыс. т CO₂ экв. и увеличатся относительно 1990 г. на 66 %. По сравнению с 2018 годом выбросы ПГ возрастут на 7 %. Среднегодовой прирост за период 2018 – 2030 годы составит 0,6 %.

В случае реализации дополнительных мер выбросы ПГ в 2030 году в данном секторе составят 7 012 тыс. т CO₂ экв., что на 50 % выше уровня 1990 года и на 3 % ниже уровня 2018 года (среднегодовой прирост за период 2018 – 2030 гг. – -0,2 %).

Оба сценария демонстрируют снижение выбросов по сравнению со сценарием без мер. Эффект от реализации существующих мер в 2030 году составит 318,5 тыс. т CO₂ экв. В результате реализации сценария с дополнительными мерами снижение выбросов ПГ в 2030 году может составить 1 052,5 тыс. т CO₂ экв.

5.6 Прогнозы для сектора «ЗИЗЛХ»

Леса – важные поглотители углерода – способны улавливать и хранить большое количество углекислого газа. Реализация подходов, заложенных в обновленном Лесном кодексе Республики Беларусь и Стратегическом плане развития лесохозяйственной отрасли на период 2015 – 2030 годы, дает возможность сохранить эколого-экономический баланс и устойчивое управление лесами.

Лесохозяйственные мероприятия способствуют повышению, продуктивности лесов и снижению потерь углерода. Например, своевременное проведение противопожарных мероприятий может сократить эмиссию углекислого газа в результате лесных пожаров. Лесовосстановительные мероприятия на стадии роста насаждений способствуют поглощению углекислого газа из атмосферы и накоплению углерода в лесах. Прогнозы для сектора «ЗИЗЛХ» были составлены для базового сценария (сценария с мерами) и сценария с дополнительными мерами.

Сценарий без мер не предполагает реализацию какой-либо политики, способствующей накоплению углерода после 2018 года (таблица 5.1).

Базовый сценарий (сценарий с мерами) содержит набор мер по снижению выбросов ПГ, определенных в программных документах Республики Беларусь.

Прогнозируется до 2030 года увеличение лесистости до 41,0 % согласно Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года. Увеличение площади лесов возможно за счет более рационального использования земель лесного фонда, лесоразведения на передающихся от сельскохозяйственных организаций малопродуктивных землях и землях, заросших

древесно-кустарниковой растительностью и не входящих в лесной фонд. Для достижения лесистости к 2030 году в 41,0 %, при условии своевременного перевода всех созданных лесных культур в покрытые лесом земли, необходимо увеличивать объемы создания лесных культур и проводить их на площади не менее 35 – 38 тыс. га. По информации областных исполнительных комитетов имеется объективная необходимость в передаче участков низкопродуктивных сельскохозяйственных земель под лесное хозяйство на площади 100,0 тыс. га, из них 90 % – под лесоразведение. Малопродуктивные и убыточные для земледелия участки сельскохозяйственных земель являются резервом для лесоразведения.

Оптимизация возрастной структуры лесхозов выполняется в соответствии с моделью нормального леса, равномерного распределения насаждений по группам возраста. При запланированном размере расчетной лесосеки, только за счет естественных процессов роста, можно ожидать к 2030 году оптимальных площадей приспевающих и спелых древостоев и недостаток молодняков. Увеличение площадей молодняков может быть обеспечено за счет реконструкции березовых насаждений, что будет способствовать переводу части средневозрастных березняков в сосновые молодняки. Также, к допущениям при построении базового сценария (сценария с мерами) отнесен перевод несомкнувшихся лесных культур в категорию ценных лесных насаждений в сроки не более 7 – 10 лет с момента создания лесных культур, передача древесно-кустарниковой растительности площадью 688,9 тыс. га на сельскохозяйственных землях под лесное хозяйство.

Совершенствование рубок леса предполагает сбалансировать экологической и экономической компоненты лесопользования и увеличение прироста древесных запасов за счет сокращения оборота рубки. Важнейшими лесохозяйственными мероприятиями, повышающими продуктивность лесных насаждений, являются рубки ухода за лесом. Они позволяют формировать хозяйственно ценные, высокопродуктивные, устойчивые насаждения и одновременно улучшать другие полезные свойства леса, что заложено в предположениях для базового сценария (сценария с мерами).

В базовом сценарии (сценарии с мерами) прогнозируется устойчивая со знаком «+» тенденция депонирования атмосферного CO₂ лесными насаждениями. Среднепериодическое годовое депонирование диоксида углерода в лесных насаждениях Беларуси за 2020 – 2030 годы составит + 17,9 млн. т CO₂. В прогнозируемом периоде годовое депонирование составит + 18,0 млн. т CO₂ (2020 – 2025 гг.) и +17,7 млн. т CO₂ (2025 – 2030 гг.).

Сценарий с дополнительными мерами предполагает повышение продуктивности леса Беларуси. Отмечается положительная динамика наращивания древесных запасов: 1990 год – 1028 млн. м³, 2010 год – 1 598,2 млн. м³, 2019 год – 1 832 млн. м³. Каждый год в Беларуси в среднем прирастает около 30 млн. м³ древесины. Для увеличения поглощения ПГ в лесном хозяйстве на период до 2030 года необходимо повышение продуктивности лесов – увеличение среднего запаса насаждений до 240 м³/га.

В настоящее время преобладают средневозрастные насаждения при недостатке молодняков и спелых древостоев. Доля спелых сосновых древостоев по состоянию на 1 января 2020 года составляет 14,5 % лесопокрытой площади сосновых насаждений. Средний запас лесных насаждений составляет 221 м³/га, средний запас сосновых насаждений – 246 м³/га. При увеличении доли спелых лесов до 18 % произойдет увеличение среднего запаса насаждений до 240 м³/га, что сыграет положительную роль в увеличении запаса углерода в лесных насаждениях.

Лесоуглеродный пул в 2030 году составит 1 794,5 млн. т С. Накопление на 1 га лесопокрытой площади прогнозируется 210,8 т С/га (+4,1 т С/га к прогнозируемой цифре в базовом сценарии (сценарии с мерами) – 206,7 т С/га). При повышении продуктивности лесов до 240 м³/га к 2030 году можно ожидать среднепериодическое годовое депонирование атмосферного диоксида углерода за период 2020 – 2030 годы в размере

30,8 млн. т CO₂/год.

На рисунке 5.14 видно, что поглотительная способность лесов уменьшается при прогнозах выбросов ПГ в базовом сценарии (сценарии с мерами). Это происходит, потому что в период с 1990 по 2001 год преобладали молодняки и средневозрастные насаждения со значительным потенциалом для депонирования органического углерода. В течение последних 20 лет (период 2001 – 2020 гг.) произошло значительное увеличение площади спелых насаждений (в 1990 г. площадь спелых лесов составляла 314,3 тыс. га, 2001 г. – 555,6 тыс. га, 2019 г. – 1 379,1 тыс. га), которые являются «хранилищем» углерода, а поглощающая способность в спелых и перестойных насаждениях уменьшается.

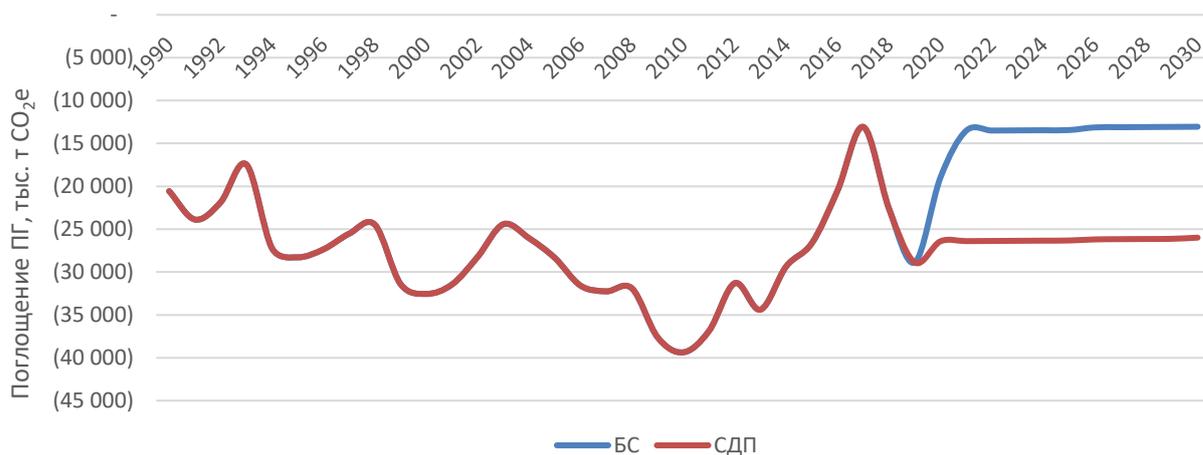


Рисунок 5.14 – Базовый сценарий (сценарий с мерами) и сценарий с дополнительными мерами в секторе «ЗИЗЛХ»

При построении прогноза выбросов ПГ на 2020 – 2030 годы данные по лесозаготовке, лесным пожарам, повреждениям лесных насаждений были приняты как среднее значение за последние 5 лет, то есть данные показатели являются скорее максимальными значениями, так как последние 5 лет характеризуются значительными объемами рубок лесных насаждений, поврежденных неблагоприятными факторами окружающей среды (пожары, ветровалы и буреломы, стволовые вредители и др.).

Значительное влияние на объемы ежегодного депонирования углерода оказывают лесозаготовки. Их объемы в 2018 году в сравнении с базовым увеличились в 2,7 раза. В период 1990 – 2000 годы средний объем заготовки древесины со всех видов рубок составлял 10,3 млн. м³ в год. Начиная с 2001 года данный показатель увеличивался и за период 2001 – 2010 годы составил 14,0 млн. м³, за период 2011 – 2018 годы – 20,7 млн. м³. Рост лесозаготовок произошел в связи с ростом спроса на древесину на местный вид топлива; строительством и модернизацией деревообрабатывающих производств, производством щепы, пеллет.

Лесовосстановление на вырубленных площадях проводится в течение 1 года (максимально в течение 3-х лет) с момента завершения вырубki насаждения. Пропорционально объемам заготовки древесины увеличиваются площади лесовосстановления и лесоразведения (за 1990 г. – 30 154 га, за 2001 г. – 40 435 га, за 2019 г. – 54 040 га). Но посаженные сеянцы и саженцы, будут переведены в покрытые лесом земли только через 7 – 10 лет с момента создания лесных культур, то есть через семь-десять лет данные площади будут учитываться в площади молодняков 1-го класса возраста, а компенсировать накопленный углерод, потерянный в результате рубок леса, насаждения, созданные в 2000 – 2020 годах, смогут только через 60 – 80 лет, – к 2060 – 2080 годам.

Поглотительная способность лесов на период 2020 – 2030 годы будет положительной, так как лесное хозяйство в Беларуси ведется с соблюдением принципов рационального лесопользования, научной обоснованности и неистощимости лесных ресурсов, однако в ближайшие 10 лет ежегодное депонирование уменьшится в связи со сложившейся возрастной структурой и ежегодным объемом заготовки древесины.

Различные сценарии в секторе «ЗИЗЛХ» изображены на рисунке ниже.

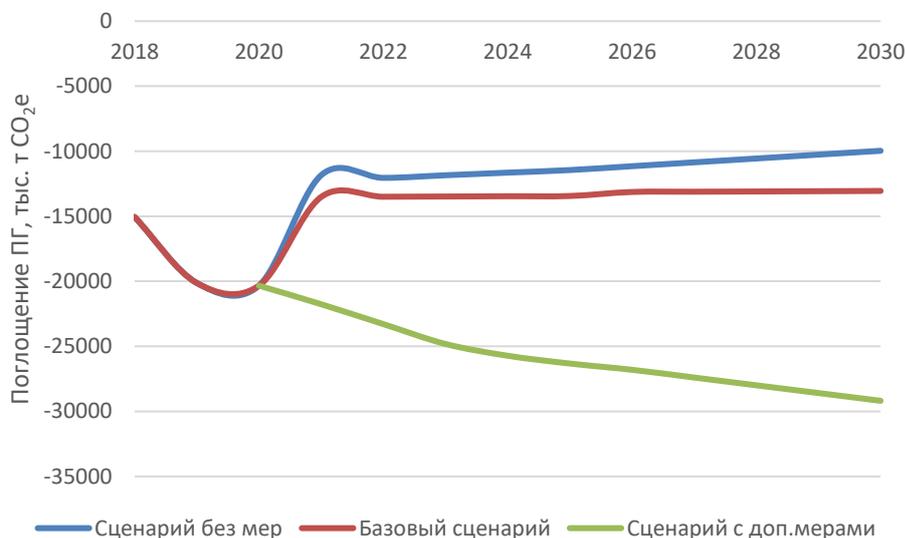


Рисунок 5.15 – Результаты прогнозов в секторе «ЗИЗЛХ»

Из представленных данных видно, что потенциал дополнительных мер в 2030 году оценивается в 19 219 тыс. т CO₂ экв. За счет существующих мер возможно достичь увеличения поглощения на 3 088 тыс. т CO₂ экв.

5.7 Международный бункер

Прогнозы выбросов от гражданской авиации были выполнены при подготовке Национального плана действий по снижению выбросов диоксида углерода эксплуатантами гражданских воздушных судов Республики Беларусь. Прогноз был составлен для сценариев базовый (без мер) и с мерами при реализации указанного выше плана.

Выбросы и их динамика представлены в таблице ниже.

Таблица 5.2 – Прогноз динамики коммерческих тонно-км (КТК), расхода топлива, коэффициента топливной эффективности и эмиссии диоксида углерода до 2050 года

Год	КТК	Расход топлива, тонн		Коэффициент топливной эффективности		Эмиссия диоксида углерода, тонн	
		базовый сценарий	сценарий после выполнения мероприятий	базовый сценарий	сценарий после выполнения мероприятий	базовый сценарий	сценарий после выполнения мероприятий
2020	361 822,5	138 558,4	137 325,2	0,3829	0,3795	437 844,5	433 947,7
2025	455 228,0	165 532,8	164 059,6	0,3636	0,3604	523 083,7	518 428,3
2030	572 746,4	197 758,6	195 998,6	0,3453	0,3422	624 917,2	619 355,4
2035	720 602,5	236 258,1	234 155,4	0,3279	0,3249	746 575,5	739 931,0
2040	906 628,1	282 252,6	279 740,5	0,3113	0,3086	891 918,1	883 980,0
2045	1 140 676,7	337 201,2	334 200,2	0,2956	0,2930	1 065 555,9	1 056 072,5
2050	1 435 145,6	402 847,3	399 261,9	0,2807	0,2782	1 272 997,4	1 261 667,7

В соответствии с указанными выше прогнозами при реализации мер до 2050 года будет наблюдаться:

- ежегодное снижение расхода реактивного топлива эксплуатантов гражданских воздушных судов Республики Беларусь в среднем на 0,9 %;

- улучшение коэффициента топливной эффективности эксплуатантов гражданских воздушных судов Республики Беларусь к 2050 году на 27 % по сравнению с 2020 годом;
- ежегодное снижение выбросов диоксида углерода в среднем на 0,9 %.

5.8 Оценка совокупного воздействия политики и мер

В таблице 5.3 представлена сводная информация о выбросах ПГ в соответствии с кадастром ПГ за 1990 – 2018 годы и в соответствии с перерасчетами, выполненными консультантами проекта «ЕС для климата».

Таблица 5.3 – Сводная таблица сокращения выбросов ПГ (тыс. т)

Сектор	Данные Кадастра	Пересчитанные данные	Данные Кадастра	Пересчитанные данные
	год			
	1990	1990	2018	2018
Энергетика	97 910,7	97 910,7	57 012,5	57 008,8
ППиИП	6 141,7	6 141,7	6 163,0	6 163,0
Сельское хозяйство	30 549,7	30 549,7	22 510,9	22 510,9
Отходы	3 164,2	4 662,9	6 306,2	7 222,1
ЗИЗЛХ	-20 565,0	-20 565,0	-22 631,2	-15 051,0
ВСЕГО (с ЗИЗЛХ)	117 201,4	118 700,1	69 361,4	77 853,8
ВСЕГО (без ЗИЗЛХ)	137 766,4	139 265,1	91 992,6	92 904,8
ВСЕГО (с ЗИЗЛХ) % по отношению к 1990 г.			40,8%	34,4%
ВСЕГО (без ЗИЗЛХ) % по отношению к 1990 г.			33,2%	33,3%

Как видно из представленных данных, пересчеты коснулись секторов «Энергетика», «Отходы» и «ЗИЗЛХ». В секторе «Энергетика» данные по выбросам ПГ в 2018 году отличаются незначительно с относительной разницей в 3,7 тыс. т.

Пересчитанная базовая линия выбросов в секторе «Отходы» в 1990 году оказалась выше на 47,4 % или на 1 498,7 тыс. т CO₂ экв. и в 2018 году на 14,5 % выше или на 915,9 тыс. т CO₂ экв., что связано с недоучетом выбросов от биологического разложения ТКО и промышленных отходов, ранее вывезенных на захоронение, выбросов от обезвреживания промышленных отходов термическим методом, а также в результате очистки коммунально-бытовых стоков.

В секторе «ЗИЗЛХ» полученные данные отличаются в 2018 году на 33,5 % или на 7 580,2 тыс. т CO₂ экв. Это связано с тем, что в кадастре ПГ при расчете потерь от лесозаготовок не было учтено количество древесины, заготовленной при прочих рубках в 2018 году.

Совокупные результаты перерасчетов выбросов ПГ без учета сектора «ЗИЗЛХ» отличаются от данных кадастра ПГ за 2018 год на 0,1 %. Более существенная разница наблюдается при сравнении совокупных результатов экспертных перерасчетов выбросов ПГ с данными кадастра ПГ с учетом сектора «ЗИЗЛХ». Разница составляет 6,4 % за 2018 год.

Общая картина по всем сценариям представлена в таблицах 5.4 – 5.6 с учетом пересчитанных данных.

Таблица 1.4 – Общие выбросы ПГ в сценарии без мер, (тыс. т CO₂ экв.)

Сектор	Год													
	1990*	2018*	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Энергетика	97911	57009	57625	57300	57821	58021	58672	59047	59428	59969	60513	61058	61640	62221
ППиИП	6142	6163	5968	6160	6351	6541	6727	6906	7084	7275	7466	7657	7849	8042
Сельское хозяйство	30550	22511	22653	22931	23207	23482	23754	24066	24379	24712	25046	25382	25719	26058
Отходы	4663	7222	7031	7148	7255	7357	7455	7550	7641	7730	7817	7901	7984	8064
ЗИЗЛХ	-20565	-15051	-20126	-20334	-11847	-12047	-11847	-11647	-11447	-11151	-10854	-10558	-10262	-9966
Итого без учета ЗИЗЛХ	139265	92905	93277	93539	94634	95400	96609	97569	98532	99686	100842	101998	103192	104385
Итого с учетом ЗИЗЛХ	118700	77854	73151	73206	82788	83353	84762	85923	87086	88536	89987	91440	92930	94419
Тренд % (без учета ЗИЗЛХ) относительно 1990 г.*		-33	-33	-33	-32	-31	-31	-30	-29	-28	-28	-27	-26	-25
Тренд % (с учетом ЗИЗЛХ) относительно 1990 г.*		-34	-38	-38	-30	-30	-29	-28	-27	-25	-24	-23	-22	-20

* данные Кадастра ПГ пересчитаны в соответствии с найденными ошибками и неточностями, учтены недооцененные ранее категории

Таблица 5.5 – Общие выбросы ПГ в сценарии с мерами (базовом сценарии), (тыс. т CO₂ экв.)

Сектор	Год													
	1990*	2018*	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Энергетика	97911	57009	56855	55634	52735	50297	48999	49088	49166	49359	49535	49640	49670	49566
ППиИП	6142	6163	5968	6160	6351	6541	6727	6906	7084	7275	7466	7657	7849	8042
Сельское хозяйство	30550	22511	22641	22906	23168	23427	23685	23980	24277	24593	24909	25227	25545	25864
Отходы	4663	7222	7018	7135	7233	7320	7394	7460	7516	7564	7611	7657	7702	7746
ЗИЗЛХ	-20565	-15051	-20126	-20334	-13518	-13499	-13480	-13461	-13442	-13132	-13112	-13093	-13073	-13054
Итого без учета ЗИЗЛХ	139265	92905	92481	91835	89487	87585	86805	87435	88043	88791	89521	90181	90766	91218
Итого с учетом ЗИЗЛХ	118700	77854	72355	71501	75969	74086	73325	73974	74602	75659	76409	77088	77693	78164
Тренд % (без учета ЗИЗЛХ) относительно 1990 г.*		-33	-34	-34	-36	-37	-38	-37	-37	-36	-36	-35	-35	-35
Тренд % (с учетом ЗИЗЛХ) относительно 1990 г.*		-34	-39	-40	-36	-38	-38	-38	-37	-36	-36	-35	-35	-34

* данные Кадастра ПГ пересчитаны в соответствии с найденными ошибками и неточностями, учтены недооцененные ранее категории

Таблица 5.6 – Общие выбросы ПГ при сценарии с дополнительными мерами, (тыс. т CO₂ экв.)

Сектор	Год													
	1990*	2018*	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Энергетика	97911	57009	56818	55671	52838	49927	48150	47771	47378	47289	47163	46918	46692	46310
ППиИП	6142	6163	5978	6174	6369	6564	6753	6933	7113	5625	5775	5924	6074	6225
Сельское хозяйство	30550	22511	22641	22880	23117	23350	23581	23849	24118	24404	24691	24977	25264	25536
Отходы	4663	7222	7018	7135	7225	7289	7327	7343	7338	7312	7265	7199	7114	7012
ЗИЗЛХ	-20565	-15051	-20126	-20334	-21762	-23288	-24814	-25722	-26321	-26801	-27397	-27993	-28589	-29185
Итого без учета ЗИЗЛХ	139265	92905	92455	91860	89548	87130	85810	85897	85946	84631	84893	85019	85144	85082
Итого с учетом ЗИЗЛХ	118700	77854	72329	71526	67786	63842	60996	60174	59625	57830	57496	57025	56555	55897
Тренд % (без учета ЗИЗЛХ) относительно 1990 г.*		-33	-34	-34	-36	-37	-38	-38	-38	-39	-39	-39	-39	-39
Тренд % (с учетом ЗИЗЛХ) относительно 1990 г.*		-34	-39	-40	-43	-46	-49	-49	-50	-51	-52	-52	-52	-53

* данные Кадастра ПГ пересчитаны в соответствии с найденными ошибками и неточностями, учтены не оцененные ранее категории

Таблица 5.7 – Оценка совокупного воздействия политик и мер в сценариях с мерами (базовый) и с дополнительными мерами относительно сценария без мер

Сценарий	Год										
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Без учета сектора ЗИЗЛХ											
Сценарий с мерами (базовый)	1705	5148	7815	9803	10135	10489	10895	11320	11818	12426	13167
Сценарий с дополнительными мерами	1680	5086	8270	10799	11673	12586	15055	15949	16980	18048	19303
С учетом сектора ЗИЗЛХ											
Сценарий с мерами (базовый)	1705	11287	11852	13261	14421	15585	17034	18486	19939	21429	22918
Сценарий с дополнительными мерами	1680	11262	11827	13236	14396	15560	17010	18461	19914	21404	22893

В сценарии без мер будет наблюдаться постепенный рост выбросов ПГ, однако выбросы будут ниже уровня 1990 г. на 25 % без учета сектора «ЗИЗЛХ» и на 20 % с учетом «ЗИЗЛХ».

Согласно сценарию с мерами (базовый сценарий) выбросы ПГ будут также в дальнейшем расти, однако, меньшими темпами и без учета сектора ЗИЗЛХ при реализации принятых мер, в 2030 году должны снизиться на 35 %. Включение сектора ЗИЗЛХ в сценарий с мерами (базовый сценарий) не имеет существенного эффекта как в сценарии с дополнительными мерами. В соответствии с таблицей 5.5 в сценарии с мерами (базовом сценарии) сокращение выбросов без учета сектора ЗИЗЛХ составляет 35 %, а с учетом сектора ЗИЗЛХ – 34 %.

Снижение выбросов ПГ относительно текущего уровня будет наблюдаться только при реализации дополнительных мер. В соответствии со сценариями с дополнительными мерами снижение выбросов в 2030 году без учета сектора «ЗИЗЛХ» составляет 39 %, а с учетом сектора «ЗИЗЛХ» – 53 % (таблица 5.6).

В сценарии с дополнительными мерами подразумевалось создание дополнительных стимулов к внедрению электромобилей, что способствует снижению использования ископаемого топлива и росту энергоэффективности. Как правило, это достигается за счет обновления парка используемой техники. В секторе «Сельское хозяйство» предполагалось использование биомассы и электрической энергии для теплоснабжения, а также внедрение использования электромобилей, более масштабное развитие биогазовых установок и органического земледелия, что уже предусмотрено в принятых государственных программах. Дополнительно предусмотрены меры по сокращению площадей деградированных торфяников, неэффективно используемых в сельском хозяйстве, а также по более эффективному применению удобрений для обеспечения высокой урожайности сельскохозяйственных культур. Сценарий сохраняет тенденцию к сокращению выбросов после ввода АЭС. Дополнительные меры в секторе «Отходы» позволят удерживать выбросы в 2030 году несколько ниже уровня 2018 года.

Снижение выбросов относительно сценария без мер представлено в таблице 5.7.

ГЛАВА 6. Оценка уязвимости, воздействия изменения климата и меры по адаптации

Процессы изменения климата на территории Беларуси являются частью общемировых тенденций. История инструментальных метеорологических наблюдений на территории Беларуси начинается с 1881 года. Последнее десятилетие (2012-2021 гг.) со средней температурой $+7,9^{\circ}\text{C}$ оказалось теплее любого из предыдущих. А средняя температура воздуха последних пяти лет (2017-2021 гг.) составила $+8,1^{\circ}\text{C}$, что выше климатической нормы на $1,4^{\circ}\text{C}$. Особенно выделяются 2019 и 2020 гг., последовательно ставшие самыми теплыми за всю историю метеонаблюдений ($8,8$ и $9,1^{\circ}\text{C}$ соответственно). За период 1989-2021 гг. среднегодовая сумма осадков находилась в пределах нормы (101%) и составила 655 мм. Несмотря на отсутствие значимых отклонений в характере выпадения осадков в среднем за период изменения климата, отмечается существенная изменчивость от года к году, а также значительно изменяется внутригодовое распределение осадков. Существенный недобор осадков отмечается в июне и сентябре. В январе, феврале, мае, июле, августе и октябре суммы осадков за месяц в среднем за период были выше нормы. В остальные месяцы суммы осадков соответствуют норме.

Значительное воздействие оказывают опасные гидрометеорологические явления (ОЯ). В Республике Беларусь ежегодно в среднем регистрируют от 10 до 20 ОЯ. Большинство опасных явлений на территории Беларуси носит локальный характер, однако такие явления как заморозки, сильный ветер, сильные дожди, сильные снегопады, чрезвычайная пожарная опасность, волны тепла в отдельные годы охватывают значительную часть территории страны. До настоящего времени в Беларуси не проводилась оценка экономических потерь, произошедших в результате возникновения опасных гидрометеорологических и климатических явлений. Но согласно сведениям из Международной базы данных о чрезвычайных ситуациях (EM-DAT) Центра исследований эпидемиологии бедствий (ЦИЭБ) (Брюссель, Бельгия) за последние тридцать лет сумма экономического ущерба для нашей страны превышает 300 миллионов долларов США.

Опасные атмосферные явления, к числу которых относятся ветер, локальные дожди, град и экстремальные температуры, ежегодно становятся причиной снижения ВВП приблизительно на 0,4 %. Около 40 % ВВП Беларуси зависит от погодных условий, в первую очередь это относится к сельскому и лесному хозяйству, топливно-энергетическому комплексу, строительству, транспорту и коммуникациям, а также жилищно-коммунальному хозяйству. Наводнения ежегодно наносят ущерб в среднем около 100 000 человек и приводят к потере примерно 1 % ВВП (по данным Всемирного Банка).

С целью изучения влияния изменений климата на отрасли экономики и разработки рекомендаций по адаптации Белгидрометом было выполнено задание 3.2 «Разработать рекомендации по адаптации к изменениям климата в сельскохозяйственной, строительной, энергетической и транспортной отрасли для сопредельных территорий Республики Беларусь и европейской территории Российской Федерации» мероприятия 3 «Развитие системы климатического обслуживания населения и отраслей экономики Российской Федерации и Республики Беларусь» Программы Союзного государства «Развитие системы гидрометеорологической безопасности Союзного государства» на 2017-2021 годы, утвержденной постановлением Совета Министров Союзного государства от 22 февраля 2017 г. № 10.

В процессе выполнения работы в качестве сопредельных территорий с Российской Федерацией рассматривались Витебская, Могилевская и Гомельская области.

Изменение климата в той или иной степени сказывается на различных компонентах природной среды, вызывая, в частности, изменения экстремальных значений

характеристик состояния атмосферы. Поэтому важной задачей является изучение влияния опасных гидрометеорологических явлений (ОЯ) на отрасли экономики. Опасные явления несут риски для отраслей экономики, социальной сферы, экосистем и приводят к экономическому ущербу.

За период с 1981 по 2010 годы на анализируемой территории было отмечено 438 ОЯ. В среднем в год на территории каждой из областей отмечается от 4 до 6 опасных явлений. Но от года к году данное значение изменяется в широких пределах, так максимальное количество ОЯ было отмечено в 1998 году – 27, а минимальное – в 2002 году – 4 явления. Наибольшая повторяемость ОЯ свойственна для Витебской области, наименьшая – для Могилевской. Наиболее характерны такие явления как очень сильный дождь, очень сильный ливень, очень сильный ветер, шквал, повышение температуры воздуха до опасных значений.

Из всех отмеченных явлений 65% нанесли ущерб различным отраслям экономики, а 2% причинили вред здоровью населения. Наибольшее количество ОЯ, принесших ущерб экономике и населению (в удельном соотношении), отмечено на территории Витебской и Гомельской областей (37 и 35% соответственно), а 28% – на территории Могилевской области.

Строительная отрасль. Из всех зарегистрированных случаев ОЯ 19% нанесли ущерб строительной отрасли (на основании донесений об ОЯ, поступающих в Белгидромет). В процентном соотношении наиболее часто случаи ущерба отмечаются при очень сильном ветре и шквалах (скорость ветра 25 м/с и более) – 78%.

Энергетическая отрасль. Из всех зарегистрированных случаев ОЯ 24% нанесли ущерб энергетической отрасли. Из них наибольший ущерб в процентном соотношении (59% случаев) приходится на очень сильный ветер.

Транспортная отрасль. Из всех случаев ОЯ, отмеченных на территории анализируемых областей, 8% оказывают негативное влияние на транспортную отрасль (размывы дорог и железнодорожных насыпей, повреждение дорожного покрытия, разрушение мостов, затруднение движения железнодорожного и автомобильного транспорта). Наибольший ущерб для транспортной отрасли отмечается при выпадении очень сильных дождей и очень сильных ливней. На них приходится 46% зарегистрированных случаев экономического ущерба для отрасли.

Сельское хозяйство является наиболее климатозависимой отраслью экономики. Из всех случаев ОЯ, отмеченных на территории анализируемых областей, 46% наносят ущерб сельскому хозяйству (повреждение и гибель посевов из-за переувлажнения почвы, подтопления посевов, полегания с/х культур, засухи и т.д.). В процентном соотношении наиболее часто повреждение или гибель сельхозпосевов отмечается при выпадении очень сильных дождей и очень сильных ливней (32%), крупного града (22%), заморозков (19%).

Негативные последствия от опасных явлений погоды практически всегда очевидны и ущерб от ОЯ оценить можно в максимально короткие сроки. Механизм оценки рисков, обусловленных изменением климата, более сложен.

Изменение климата однозначно оказывало и будет оказывать воздействие на окружающую среду, экономику и население в том числе. Влияние изменений климата на отрасли экономики является не только негативным, но и позитивным, но ожидается, что негативное воздействие будет преобладать. В рамках данной работы была проведена оценка воздействия медленных климатических изменений на отрасли экономики. При этом учитывались текущие и ожидаемые в будущем тенденции изменения климата. Расчет будущих значений климатических параметров был произведен с помощью коллег из ФГБУ «Главная геофизическая обсерватория им. А.И.Воейкова». На основании полученных данных были разработаны рекомендации по адаптации отраслей экономики к изменениям климата.

Далее в докладе представлена более детальная информация об оценке уязвимости и мерах по адаптации ряда отраслей экономики Беларуси.

6.1. Оценка уязвимости и меры по адаптации в сельском хозяйстве

6.1.1 Влияние изменения климата на сельское хозяйство

Изменение климата вызывает как отрицательные, так и положительные последствия с точки зрения результатов сельскохозяйственного производства. Колебания урожайности в зависимости от погодных условий являются объективной реальностью и происходят несмотря на общий рост культуры земледелия.

Важнейшим условием повышения эффективности сельского хозяйства является достижение его устойчивости по отношению к погодно-климатическим изменениям. По оценкам, на долю отрасли приходится более 40 % ущерба от неблагоприятных погодных и климатических условий в экономике Беларуси.

Сельское хозяйство Беларуси находится в зоне «рискованного земледелия», и климатические колебания условий приводят к изменению его валового продукта на 15 – 20 %, производства мяса и молока – на 10 – 15 %, затрат на производство крупного рогатого скота и свиней – на 5 – 15 %. В зависимости от складывающихся погодных условий валовой сбор зерна может меняться от 5,5 до 9,5 млн. тонн и в отдельные годы составляет около 60 % от минимального уровня продовольственной безопасности страны.

Выделяются следующие наиболее существенно влияющие на ведение сельского хозяйства метеорологические явления: бездождевые и дождевые периоды, высокие и низкие температуры, засухи, заморозки, оттепели, ледяная корка, обильные дожди, грозы, смерчи и шквалы, «двухъядерные зимы». Отдельные из этих явлений можно прогнозировать с большой заблаговременностью и долей вероятности. Некоторые из них возникают стихийно и могут наносить значительный ущерб.

На состояние зимующих культур оказывают влияние неравномерность залегания снежного покрова на полях и резкие колебания температуры, обуславливающие вымерзание или выпревание посевов. Например, озимые выпревают в зимы с устойчивым (не менее 30 – 40 дней) снежным покровом высотой 30 см и более, промерзанием почвы на глубину 50 см и близкой к 0°C температурой на глубине узла кущения. В таких условиях растения усиленно расходуют углеводы на дыхание, а к концу зимы истощаются и гибнут.

Рост теплообеспеченности в определенных пределах способствует расширению и улучшению структуры растениеводства, однако при значительном росте среднегодовой температуры сельское хозяйство в южных и восточных районах страны столкнется с постоянной проблемой недостаточной влагообеспеченности сельскохозяйственных культур, пересыханием пахотного слоя и другими проявлениями засухи. Затраты на производство зерновых культур во время масштабных засушливых явлений возрастают по сравнению с благоприятными годами на 15 – 20 %, что приводит к снижению производительности труда приблизительно на такую же величину.

Животноводство также подвержено влиянию изменения климата. Высокие летние температуры могут увеличивать смертность животных в результате теплового стресса и других явлений. Чтобы справиться с перепадами температур, животным нужно регулировать метаболизм, из-за чего может снижаться производство мяса, молока, яиц. Практически продуктивность скота (удельное производство мясомолочной продукции) будет возрастать в теплые зимние сезоны и уменьшаться в теплые летние сезоны.

Изменения климатических условий в Республике Беларусь повлекли за собой определенные перемены в фитосанитарной обстановке, в том числе в посевах зерновых культур. Отклонение температуры и количества осадков от фиксируемых ранее способствовало изменению вредоносности обычных для территории страны вредных организмов и появлению новых, ранее не представлявших практической опасности [25].

6.1.2 Меры по адаптации в сельском хозяйстве

Минсельхозпродом 30 августа 2019 г. утверждена Стратегия адаптации сельского хозяйства Республики Беларусь к изменению климата.

Согласно данной стратегии ниже приведены общие меры адаптации растениеводства:

- повышение общей культуры земледелия и агротехническая модернизация за счет:
 - размещения посевов по лучшим предшественникам в системе севооборотов;
 - возделывания высокоурожайных сортов интенсивного типа с хорошим качеством зерна;
 - улучшения обеспечения растений минеральными элементами питания с учетом их содержания в почве;
 - дробного применения азотных удобрений в период вегетации по данным почвенной и растительной диагностики.
- своевременное и качественное выполнение технологических приемов, направленных на защиту почв от эрозии, накопление влаги, создание благоприятных физических условий развития сельскохозяйственных культур;
- оперативное внедрение засухоустойчивых культур, в том числе малораспространенных и нетрадиционных для Беларуси, таких как просо, чумиза, диплоидная рожь, лядвенец, люцерна, донник, озимая сурепица, сорго-суданковые гибриды и др.;
- эффективное использование ранневесенних запасов влаги (так называемый «уход от засухи») путем смещения сроков сева яровых культур на более раннее время;
- наращивание осеннего внесения органических удобрений (навоза, компоста), использование многолетних бобовых трав и пожнивных культур как компенсаторов дефицита органических веществ и средства улучшения влагоудерживающей способности почв, их водного и теплового режима;
- использование современных технологий орошения культурных пастбищ и посадок овощей для гарантированного обеспечения высоких урожаев;
- повышение влагоаккумулирующей способности почв (в особенности легких песчаных) путем внедрения агротехнических приемов, минимизирующих поверхностное испарение и деградацию плодородного слоя;
- расширение на юге Беларуси семеноводства теплолюбивых культур (кукурузы, люцерны, клевера гибридного, лядвенца, донника, озимой сурепицы, сорго-суданковых гибридов, овощных и др.) для потребностей страны.

Ниже приведены меры по адаптации защиты растений:

- усиление комплекса мероприятий, направленных на охрану территории Беларуси от завоза и распространения карантинных для республики вредителей, возбудителей болезней и сорняков;
- возможное увеличение применения средств защиты растений в связи с ожидаемым повышением уязвимости сельскохозяйственных культур к воздействию вредителей и болезней;
- замена традиционных пестицидов новыми средствами защиты растений, более интенсивное развитие работ, связанных с поиском, созданием и скринингом нового поколения химических средств защиты растений, биологически активных веществ, продуцируемых живыми организмами и их синтетических аналогов, обладающих высокой экологической безопасностью и эффективностью против вредителей, фитопатогенов и сорных растений;
- более интенсивное развитие экологически ориентированных мероприятий по ограничению вредоносности вредителей, болезней и сорняков (разработка экологических порогов вредоносности, посев сидеральных культур, уточнение количества обработок и т.д.), в том числе путем введения строгой регламентации и контроля применения пестицидов и химической обработки посевов;

- внедрение системы «точного» земледелия для экономически эффективного и экологически безопасного применения средств защиты растений путем регулирования препаратов по их норме внесения и количеству с использованием информационных технологий, позволяющих рассчитывать внесение средств защиты растений с учетом уровня засоренности, распространения болезней и вредителей;
- изучение, разработка и производственное освоение методов и систем обеспечения устойчивости агроэкосистем к биотическим стрессам, оптимизации и стабилизации фитосанитарного состояния сельскохозяйственных угодий с использованием информационных технологий;
- развитие исследований по разработке более совершенных, оперативных и автоматизированных методов выявления вредителей, возбудителей болезней и сорняков, диагностики и учета их численности, обработки данных, мониторинга и прогнозирования.

С учетом ожидаемого изменения климата чрезвычайно высокую роль в адаптации к нему сельского хозяйства и, в первую очередь, растениеводства будет играть водная мелиорация. Весьма вероятна необходимость расширения оросительной сети, реконструкции и модернизации ее инфраструктуры. Аналогично потребуются модернизация систем отведения избытка вод для предотвращения и снижения ущерба от учащающихся паводков и наводнений.

Важным является прогнозирование тенденций развития негативных процессов и деградации орошаемых угодий, их воздействия на прилегающие территории, определение характера сезонной, годовой и многолетней динамики уровня, минерализации и химического состава грунтовых вод с учетом климатических изменений. Должен постоянно проводиться контроль динамики влагозапасов в корнеобитаемом слое почвы в течение вегетационного периода, оценка мелиоративной обстановки в динамике ее развития, прогноз возможных изменений в последующие годы.

Меры по адаптации в области водной мелиорации и защиты от наводнений:

- модернизация и оптимизация системы мелиорации земель с учетом долгосрочных тенденций изменения климата и приоритетов водопользования в рамках комплексной стратегии управления водными ресурсами Беларуси.;
- вовлечение речных пойм в хозяйственное использование с учетом вероятности их затопления в условиях изменения климата, информирование населения и местных властей о долгосрочном риске затопления пойменных территорий и законодательное усиление личной ответственности за их использование и страхование ущерба от наводнений;
- организация оперативного оповещения населения и местных властей об опасности наводнений с использованием современных информационных технологий;
- расширение практики восстановления естественных русел и пойм рек как экономически и экологически эффективной меры защиты от наводнений и снижения ущерба от них;
- перевод в другие категории земель, для которых из экологических и экономических соображений нецелесообразна реконструкция мелиоративных систем и сооружений;
- восстановление земель, нарушенных в результате широкомасштабной осушительной мелиорации (уменьшение площадей с разрушенным плодородным слоем, применение лесомелиорации для уменьшения ветровой эрозии, контроль за состоянием осушенных торфяников в пожароопасные периоды и др.) [25].

Меры по адаптации в области интенсивного животноводства:

- улучшение вентилирования и других условий в местах содержания животных;
- селекция с целью выведения пород животных, более устойчивых по отношению к тепловому стрессу, новым болезням и их переносчикам;
- мониторинг состояния здоровья сельскохозяйственных животных, при необходимости – усиление ограниченного использования антибиотиков, новых кормов, пищевых добавок и методов лечения;
- совершенствование кормовой базы и повышение эффективности усвоения питательных веществ из кормов с учетом прогноза их состава в условиях изменения климата;
- повышение разнообразия местных кормов, использование местных кормов с высоким содержанием белка;
- ограничение движения сельскохозяйственного транспорта для снижения опасности уплотнения почв;
- повышение эффективности сбора, подачи и использования воды и, в целом, управления водными ресурсами для нужд интенсивного животноводства.

Меры по адаптации в области пастбищного животноводства:

- селекция с целью выведения пород животных, более устойчивых по отношению к тепловому стрессу, новым болезням и их переносчикам;
- мониторинг состояния здоровья сельскохозяйственных животных, при необходимости – усиление ограниченного использования антибиотиков и методов лечения;
- оптимизация землепользования для снижения воздействия новых болезней и их переносчиков;
- оптимизация структуры сенокосов и пастбищ для повышения их устойчивости к экстремальным погодным условиям, в том числе использование смешанной структуры землепользования с участками лесной растительности, возможностью выращивания овощей и др.;
- совершенствование организации выпаса животных, обеспечение пастбищ искусственной и естественной защитой от солнца, ограничение выпаса во влажные периоды;
- повышение эффективности сбора и подачи воды и управления водными ресурсами для нужд пастбищного животноводства;
- предусмотреть изменение действующих норм технологического проектирования животноводческих объектов в целях предупреждения тепловых стрессов сельскохозяйственных животных.

Адаптация рыбоводства, в первую очередь, связана с повышением устойчивости рыбного стада по отношению к климатическим изменениям, а также с поддержанием достаточного для рыборазведения и рыболовства состояния используемых для этого естественных и искусственных водных объектов.

Меры по адаптации в области рыбоводства:

- постоянный мониторинг ихтиофауны, ее изменений и состояния водной среды в связи с изменением климата;
- использование возможностей селекции, разведения и использования новых видов рыбы для адаптации структуры ихтиофауны;
- расширение сети искусственных водоемов и применения технологий аквакультуры;
- технологические меры для поддержания необходимого качества воды в рыбоводных водоемах (аэрация, увеличения проточности, химические способы);
- усиление охраны водных объектов, используемых для рыборазведения и рыболовства, а также их водоохраных зон для минимизации воздействия изменения климата на качество воды и состояние промысловой ихтиофауны;

- эффективный надзор за водопользованием и его оптимизация;
- нормативное регулирование ведения рыбного хозяйства с учетом изменения климата [25].

Экологически чистое «органическое» сельское хозяйство позволяет одновременно повысить экологическую устойчивость производства, качество окружающей среды и привлекательность сельскохозяйственной продукции на внешних рынках. Его приемы и практикующие их предприятия хорошо адаптированы к изменениям климата благодаря применению традиционных навыков и фермерского опыта.

«Органическое» сельское хозяйство также обладает значительным потенциалом для сокращения выбросов парниковых газов благодаря сохранению в почве запасов углерода, сокращению эрозии, уменьшению плотности сельскохозяйственных животных, интеграции растениеводства с животноводством и пониженному расходу ископаемого топлива на гектар угодий и килограмм продукции за счет отказа от синтетических (в том числе азотных) удобрений. В Беларуси существует значительный потенциал для расширения этого направления.

Меры по адаптации посредством стимулирования «органического» сельского хозяйства:

- дальнейшее развитие законодательства и разработка государственных целевых программ в области «органического» сельского хозяйства;
- создание системы сертификации в соответствии с требованиями Международной федерации движений в области «органического» сельского хозяйства (IFOAM) и государственной системы маркировки «органической» продукции;
- развитие научных исследований в области «органического» сельского хозяйства;
- внедрение учебных программ для средних и высших учебных заведений;
- информационные кампании для фермеров и населения в средствах массовой информации.

В рамках реализации положений программных документов уже сегодня на территории Беларуси проводятся конкретные мероприятия по адаптации сельского хозяйства к изменению климата. За последние годы значительно увеличились посевные площади кукурузы под зерно, построены и действуют кукурузокалибровочные предприятия (Мозырь, Ивацевичи) и в настоящее время страна практически полностью обеспечивает себя семенами кукурузы. Возросли посевные площади рапса на семена. В южных областях страны внедряется озимый ячмень, ежегодно проводится посев сои, расширились посевы подсолнечника, овощного горошка, сахарной кукурузы, спаржевой фасоли. Освоено промышленное выращивание лука в однолетней культуре, ранних теплолюбивых сортов картофеля. Продолжаются работы по созданию промышленных плантаций винограда, хмеля. Ведутся работы по расширению площадей бахчевых культур.

Принятие заблаговременных адаптационных мер позволит повысить устойчивость экономики к происходящим изменениям климата, избежать или, по крайней мере, снизить потери от негативных проявлений климатической изменчивости и опасных гидрометеорологических явлений, а также повысить эффективность сельскохозяйственного производства за счет корректного учета благоприятных и неблагоприятных последствий изменений климата [26].

6.2 Оценка уязвимости и меры по адаптации в лесном хозяйстве

6.2.1 Влияние изменения климата на лесное хозяйство и биоразнообразие

Изменение климата на территории Беларуси может оказывать значительное влияние на продуктивность лесных экосистем, породный состав и биоразнообразие, риски возникновения лесных пожаров, риски массового размножения вредителей и

распространения болезней леса, риски проявления ветровалов и буреломов в лесах и в целом на экономические условия и социальные аспекты ведения лесного хозяйства [27].

Важным направлением лесохозяйственной деятельности является развитие мероприятий, направленных на повышение сохранности и устойчивости лесных насаждений к негативным последствиям изменения климата за счет увеличения доли смешанных лесов. С целью повышения устойчивости лесных насаждений также необходимо более широко использовать потенциал естественного возобновления. В Республике Беларусь подготовлен ряд документов, направленных на развитие лесного хозяйства в условиях изменения климата – «Стратегия адаптации лесного хозяйства Беларуси к изменению климата до 2050 года»; «Национальный план действий по адаптации лесного хозяйства Беларуси к изменению климата до 2030 года»; «Национальный план действий по увеличению абсорбции парниковых газов поглотителями на период до 2030 года».

Влияние климата на лесные насаждения происходит через изменение уровня грунтовых вод, лесные пожары, ветровалы и буреломы, размножение насекомых-вредителей. Это ведет к изменению породного состава и структуры лесов. Повышение температуры приводит к тому, что вегетация растений начинается гораздо раньше, и поэтому растет вероятность повреждения заморозками деревьев, которые начали рост. Основной прирост древесины приходится на весну и первую половину лета и снижается во второй половине вегетации из-за недостатка влаги в почве.

Отсутствие дождей и жаркая погода в июле-августе влияют на пожарную ситуацию в лесах и устойчивость насаждений. В будущем, при непринятии своевременных мер, есть угроза быстрого роста экологического и экономического ущерба в результате засух и засушливых явлений, что может отразиться на устойчивом развитии республики.

В связи с изменением климатических условий, границы ареалов пород ели европейской, граба обыкновенного, ольхи серой будут смещаться на север. Это связано с тем, что на границе ареала эти виды находятся в условиях близких к экстремальным по температурному режиму и сухости климата.

Изменение климата оказывает влияние на смещение сроков цветения у растений, а также повышает вероятность повреждения вегетирующих органов поздними весенними заморозками. Увеличение продолжительности вегетационного периода при условии нормального водного режима может способствовать увеличению прироста насаждений. Однако недостаток влаги в летний период может отрицательно сказаться на продуктивности насаждений в южных регионах республики и служить причиной снижения устойчивости насаждений к вредителям и болезням [27].

Может также повыситься вероятность экстремальных и неблагоприятных гидрометеорологических условий, которые увеличивают риск ветровалов и буреломов, способствуют распространению болезней и вредителей леса, а также появлению их новых, более агрессивных форм.

Таким образом, наиболее существенными последствиями изменения климата для лесного хозяйства являются:

- изменение состава древостоев в связи со снижением устойчивости и сдвигом ареалов основных лесобразующих пород;
- активное зарастание болот древесно-кустарниковой растительностью вследствие снижения уровня грунтовых вод и повышения интенсивности испарения с поверхности болот и их водосборных площадей;
- общее ускорение круговорота веществ в лесных экосистемах, в частности темпов разложения лесного опада и подстилки;
- повышение вероятности массовых размножений вредителей леса из-за общего снижения устойчивости древесных видов в сочетании с улучшением условий для размножения хвоелистогрызущих насекомых и стволовых вредителей;
- повышение риска проникновения инвазивных патогенов и вредителей леса;

- обеднение бореальной флоры и фауны лесов в сочетании с внедрением в лесные экосистемы видов лесостепного и степного комплексов;
- возрастание вероятности возникновения и вредоносности для древесных растений поздних весенних заморозков в связи с более ранним началом вегетации;
- снижение текущего прироста древостоев в условиях все более частых засух в вегетационный период и ухудшения влагообеспеченности в начале вегетации;
- ухудшение условий жизнедеятельности древесно-кустарниковой растительности в зимний период вследствие отсутствия или сокращения сроков наличия снежного покрова и уменьшения его мощности;
- изменение сроков созревания плодов и семян древесно-кустарниковой растительности, а также дикорастущих ягод в связи с более ранним началом вегетации;
- ухудшение доступности эксплуатационных заболоченных лесов в зимний период из-за слабого промерзания грунта;
- увеличение продолжительности пожароопасного периода и количества лесных пожаров, которое приведет к высвобождению значительного количества двуокиси углерода, что усугубит изменение климата [27].

В 2017 – 2020 годах ежегодные площади погибших насаждений были значительно большими, чем в предыдущие годы (рисунок 6.1). В 2018 году среднегодовая площадь погибших насаждений составила в 5,3 раза больше, чем среднее значение за предыдущие десять лет. Неблагоприятные погодные условия были основной причиной гибели лесов. За последние десять лет от их воздействия среднегодовая гибель насаждений составила 18,8 тыс. га или 85 % всей площади погибших насаждений. За этот период от пожаров в среднем ежегодно погибало 1,1 тыс. га леса [28].

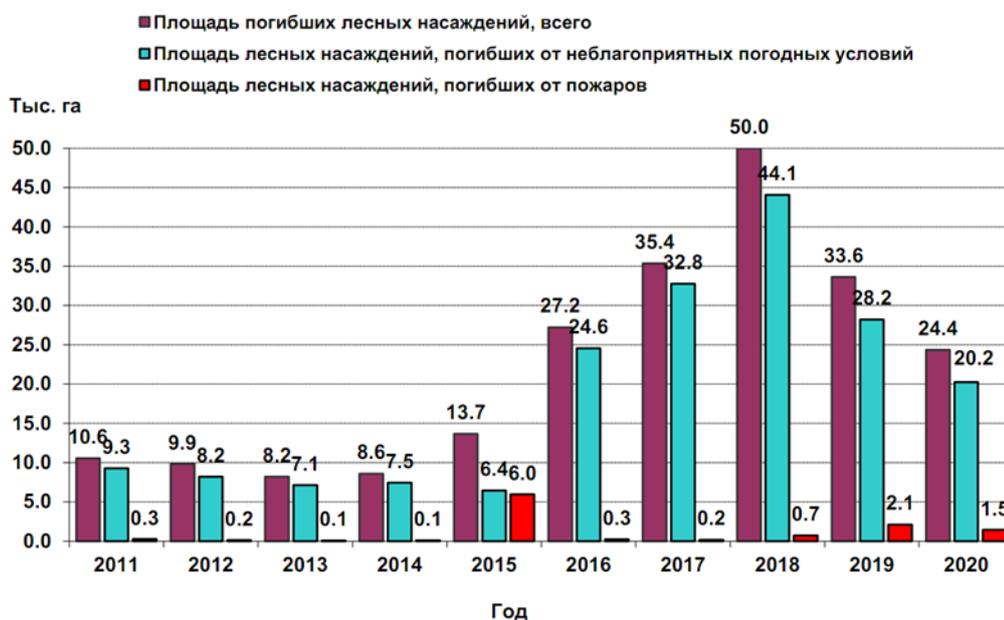


Рисунок 6.1 – Динамика погибших насаждений в лесном фонде (по данным НСМОС)

Сложная пожарная ситуация в лесах была в 2019 и 2020 годах. В 2019 году из-за высоких температур и дефицита осадков высокая пожарная опасность в лесах отмечалась в апреле, июне и сентябре. В середине сентября по юго-востоку Гомельской области и в Лунинецком районе Брестской области отмечалась чрезвычайная пожарная опасность.

В 2020 году из-за отсутствия снежного покрова в зимний период и недобора осадков весной высокая пожарная опасность в лесах отмечалась с апреля до конца мая. В сентябре на большей части территории страны в лесах также устанавливалась высокая

пожароопасная обстановка. При этом в юго-восточной части страны высокая пожарная опасность в лесах сохранялась практически с апреля до октября [28].

Если рассматривать весь период наблюдений, то основной причиной гибели деревьев были ветровалы. От воздействия ветровалов погибла почти четверть всех погибших деревьев. Значительная доля деревьев, погибших от ветровалов, связана с изменением климата, вызвавшим усиление экстремальности опасных погодных явлений на территории страны. За период наблюдений значительная доля деревьев, погибших от ветра, впервые наблюдалась в 1997 году (1,1 %). Начиная с 2004 года ветровалы отмечались почти ежегодно. Наиболее массовыми они были в 2005 – 2006 годах, 2009 – 2010 годах и 2015 – 2016 годах. [28].

Изменения климатических условий прямым или косвенным (через изменение уровня грунтовых вод, пожары, размножение вредителей леса и усугубление развития болезней) образом отражаются на состоянии лесной растительности, приводит к изменениям в составе и структуре древесных насаждений. Исследования последних лет [29, 30] показывают, что в центральных регионах Беларуси преимущество в скорости роста получают те из них, для которых: 1) благоприятны теплые поздняя осень и зима; 2) летние засухи не являются основным лимитирующим фактором. К первым из них относятся пихта белая, клён остролистный и граб обыкновенный, ко вторым – осина, дуб черешчатый, вяз шершавый, клен остролистный.

Климатические последствия особенно заметны в изменении ареала распространения ели. Современная южная граница сплошного распространения ели определяется числом дней (более 120) с относительной влажностью воздуха более 80 % с суммой температур выше 10°C. За последние 50 лет в отдельных регионах Беларуси она уже сместилась на 20 – 30 км к северу [30].

Продолжающееся быстрое повышение среднемесячных температур в теплое время года увеличивает вероятность возникновения засух в вегетационный период при одновременном понижении уровня грунтовых вод. В результате изменения температурных и почвенно-грунтовых условий произрастания древостоев возможно дальнейшее сокращение ареала ели. Эти же факторы приводят и к возникновению вероятности гибели других древесных пород. С 1992 года четко прослеживается несколько пиков в гибели древесных насаждений, большинство из которых связано именно с неблагоприятными погодными условиями.

Отмечаемое зарастание болот древесной растительностью связывают обычно с потеплением климата в период 1990 – 2000 годы, однако некоторые последние исследования показывают, что зарастание началось еще в 1940-х годах после устойчивого снижения количества осадков [31].

Ускорение круговорота веществ в лесных экосистемах, в частности темпа разложения лесного опада и подстилки, теоретически способствует некоторому увеличению продуктивности древостоев. Увеличение количества видов и численности вредителей, повышение засушливости, а также изменение концентрации аэрозолей и озона могут существенно уменьшить продуктивность деревьев. По модельным оценкам российских ученых, только антропогенное увеличение приземной концентрации озона привело к снижению прироста биомассы лиственных деревьев; в первой половине 1990-х годов прошлого века в отдельных странах Западной и Центральной Европы оно достигло 15 %, а в Беларуси снижение оценивается в 7 – 9 %. Однако достоверных оценок для Беларуси в настоящее время до сих пор не существует.

Прогнозы изменения продуктивности основных древесных пород показывают, что для разных регионов Беларуси изменения продуктивности будут носить разнонаправленный характер: увеличение продуктивности в северо-восточном направлении, и ее уменьшение на юго-западе страны. В южных регионах уже к 2025 году можно ожидать падения прироста сосновых лесов на 4 – 6 %, а к 2050 году на 8 – 10 %. Причем увеличение продолжительности вегетационного периода за счет раннего начала

вегетации, не компенсирует засушливые периоды в середине вегетационного периода. С другой стороны, возможно повышение на 4 – 6 % продуктивности в северных регионах Беларуси. Для ели ситуация еще негативнее, возможно снижение прироста к 2050 году более, чем на 25 %, что подтверждает возможное смещение еловых лесов к северу [32].

Изменения в составе и продуктивности сообществ могут повлечь за собой серьезные последствия для экономики страны.

6.2.2 Меры по адаптации в лесном хозяйстве

Развитие экономики Республики Беларусь имеет свою специфику: важным природным ресурсом является лес, а одним из определяющих капиталов страны выступает лесной капитал. От лесохозяйственного сектора Беларуси во многом зависят экономические, социальные и экологические показатели страны. Поэтому важным является разработка управленческого подхода на государственном и отраслевом уровне, обеспечивающего соответствие национального лесного законодательства положениям Повестки-2030, требованиям международных стратегических документов по лесному хозяйству, принципам устойчивого развития и необходимости адаптации к климатическим изменениям.

Целями Стратегии адаптации лесного хозяйства Беларуси к изменению климата до 2050 года являются противодействие негативному влиянию изменения климата на лесное хозяйство, повышение лесистости территории, сохранение генофонда лесных насаждений, повышение их устойчивости и продуктивности.

Для достижения поставленных целей необходимо выполнение комплекса мероприятий по следующим направлениям:

- совершенствование правовой и нормативной базы с учетом вопросов адаптации лесного хозяйства Беларуси к изменению климата;
- совершенствование системы мониторинга состояния лесов с проведением контроля за процессами, вызванными влиянием изменений климата;
- совершенствование технологий и методов рубок леса с учетом изменения климата;
- совершенствование технологий и методов лесовосстановления и лесоразведения с учетом изменения климата;
- совершенствование технологий и методов рубок промежуточного и главного пользования;
- увеличение биологического разнообразия лесов;
- сохранение генетического потенциала лесов республики;
- повышение на генетическом уровне адаптационной способности лесных насаждений к изменению климата;
- совершенствование методов и технологий охраны и защиты леса с учетом изменения климата;
- увеличение лесистости территории страны;
- совершенствование системы подготовки кадров, повышения квалификации и стажировки, в том числе за рубежом, специалистов лесной отрасли по наиболее острым вопросам ведения лесного хозяйства в условиях изменения климата;
- организация непрерывной научно-исследовательской поддержки отрасли с акцентом на наиболее острые и новые проблемы в лесовыращивании, вызванные изменением климата Беларуси [27].

Постановлением коллегии Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь от 5 декабря 2019 г. утвержден Национальный план действий по адаптации лесного хозяйства Беларуси к изменению климата до 2030 года. В соответствии с данным Планом определены основные мероприятия по адаптации лесного хозяйства Беларуси к изменению климата и ответственные исполнители за их выполнение. Ниже перечислены меры по адаптации лесного хозяйства в соответствии с Национальным планом:

- Совершенствование системы мониторинга состояния лесов с проведением контроля за процессами, вызванными влиянием изменений климата посредством:
 - создания географических культур сосны обыкновенной;
 - создания географических культур ели европейской;
 - создания географических культур пихты белой;
 - создания географических культур дуба черешчатого;
 - создания географических культур бука европейского.
- Совершенствование технологий и методов рубок леса с учетом изменения климата посредством:
 - увеличения площади рубок главного пользования с сохранением подроста;
 - увеличения доли участка несплошных рубок;
 - формирования при рубках ухода смешанных насаждений.
- Совершенствование подходов, технологий и методов лесовосстановления и лесоразведения с учетом изменения климата посредством:
 - создания лесных культур посевным и посадочным материалом твердолиственных пород, увеличения площади искусственного лесовосстановления и лесоразведения твердолиственных пород к уровню 2018 года;
 - увеличения площади лесовосстановления и лесоразведения с использованием посадочного материала с закрытой корневой системой.
- Увеличение биологического разнообразия лесов посредством:
 - увеличения доли участка смешанных лесных культур от площади искусственного лесовосстановления и лесоразведения;
 - увеличения количества древесных пород, используемых для лесовосстановления и лесоразведения.
- Сохранение генетического потенциала лесов посредством:
 - увеличения площади генетических резерватов;
 - увеличения объема создания архивов клонов плюсовых деревьев от выделенных деревьев.
- Повышение на генетическом уровне адаптационной способности лесных насаждений к изменению климата посредством:
 - выявления и использования в лесном семеноводстве локальных популяций сосны обыкновенной, устойчивых к негативному проявлению изменения климата;
 - выявления и использования в лесном семеноводстве локальных популяций ели европейской, устойчивых к негативному проявлению изменения климата;
 - увеличения доли создания лесных культур селекционным посевным и посадочным материалом;
 - увеличения доли семян лесных растений, заготовленных на объектах постоянной лесосеменной базы, созданных методом популяционного отбора.
- Совершенствование методов и технологий охраны и защиты леса с учетом изменения климата Беларуси посредством:
 - увеличения охвата системы раннего обнаружения лесных пожаров на основе дистанционных методов;
 - увеличения объема строительства дорог;
 - увеличения площади лесопатологических обследований лесного фонда, в том числе с использованием дистанционных методов;
 - увеличения площади экспедиционных лесопатологических обследований;

- проведения мероприятий по защите леса с использованием безопасных для окружающей среды биологических средств защиты растений (Согласно национальному плану действий по адаптации лесного хозяйства Беларуси к изменению климата до 2030 года).

Во всем мире лес рассматривается как существенный инструмент воздействия на климат и происходящие климатические изменения. Увеличение площади лесов с одновременным накоплением их биомассы вызывает адсорбцию углерода из атмосферы и, соответственно, смягчение последствий глобального потепления. Таким образом, работа, направленная на увеличение площади лесов и повышение их продуктивности, может рассматриваться как осуществление мер по борьбе с изменением климата. К таким мерам относятся, действия по снижению последствий от стихийных бедствий в лесах (пожаров, ветровалов, усыханий и др.), которые наносят существенный ущерб лесному хозяйству.

Согласно Национальному плану действий по увеличению абсорбции парниковых газов поглотителями на период до 2030 года, утвержденному Постановлением коллегии Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь от 5 декабря 2019 г., стратегическими направлениями дальнейшего увеличения роли лесного хозяйства в области изменений климата в должны стать следующие меры и действия:

- Изменение режима и направления лесного хозяйства в болотных лесах переходного и верхового типов.
- Усиление эффекта от воспроизводства леса на основе применения современных технологий выращивания посадочного материала и искусственного метода лесовосстановления.
- Сохранение средозащитной функции и естественных компонентов лесной экосистемы на этапе «рубка – возобновление леса».
- Реконструкция малоценных лесных насаждений.
- Использование в топливных целях древесины, заготовленной при уборке захламленности.
- Использование в топливных целях порубочных остатков, образуемых при заготовке древесины на рубках главного пользования и прочих рубках.
- Мероприятия по формированию подроста в приспевающих и спелых древостоях.
- Увеличение средней полноты насаждений.
- Исключение из лесопользования на длительный срок отдельных лесных массивов.
- Лесоразведение на площадях неиспользуемых, малопродуктивных или низкоплодородных сельскохозяйственных земель.
- Создание культур ели под пологом низко/среднеполнотных средневозрастных березовых и сосновых насаждений (подпологовые культуры) в сериях типов леса орляковой, черничной, кисличной и снытевой [33].

6.3 Оценка уязвимости и меры по адаптации водных ресурсов

6.3.1 Оценка воздействия климата на водные ресурсы

В связи с изменением климата увеличилась неравномерность изменений стока, как по территории Беларуси, так и его внутригодовому распределению по сезонам года, а также в зависимости от характеристик рек – большие, средние, малые.

Для южной части Беларуси характерно снижение стока практически во все сезоны, за исключением зимнего, во время которого произошло увеличение стока. Исключение составляет бассейн Западного Буга, для которого характерно снижение стока во все сезоны года. Значительные изменения стока произошли в весенний период, связанные со снижением стока весеннего половодья и более ранним его наступлением. В весенний, летний и осенний период прослеживается разная направленность изменения стока,

особенно в летний период – его снижение по югу и западу Беларуси и увеличение по северу и северо-востоку.

Практически на всей территории Беларуси произошли существенные уменьшения максимальных расходов воды весеннего половодья. Это обусловлено климатическими процессами, выраженными увеличением числа и продолжительности оттепелей в зимний период. Исключение составляют реки бассейна реки Припять на территории Брестской области.

Средние даты наступления максимальных расходов воды весеннего половодья сместились на более ранние сроки (в 71,5 % случаев пик половодий приходится на третью декаду марта) в направлении с юго-запада на северо-восток Беларуси.

На большинстве рек Беларуси произошло уменьшение величины максимальных расходов воды дождевых паводков на 10 – 30 %, за исключением рек бассейна Припяти, где их величина в результате проведения крупномасштабной мелиорации увеличилась на 10 – 20 %. На реках севера и северо-востока страны произошло увеличение максимальных расходов воды дождевых паводков на 20 – 30 %, на реках юга и запада – уменьшение на 10 – 30 %.

На большинстве рек Беларуси имеется тенденция к росту максимальных расходов воды зимних паводков. При этом их абсолютная величина существенно не увеличилась по сравнению с более ранними периодами в связи с увеличением их частоты. Исключение составляют реки бассейна Западной Двины, для которых характерен заметный рост на 20 – 40 % величины максимальных расходов воды зимних паводков в период современного потепления климата.

Для большинства рек Беларуси отмечается стабильная тенденция увеличения летне-осенних и зимних минимальных расходов воды, причем на большей части рек скорость изменения стока в зимний период больше, чем в летне-осенний период. Минимальные расходы летней межени устойчиво возрастают, вследствие улучшения дренирования грунтовых вод и увеличения стока летних осадков. Произошли изменения в наступлении дат наименьшего расхода воды в период открытого русла и зимнего периода.

В изменениях режима и формировании ресурсов подземных вод просматриваются две фазы, связанные с изменениями климата. Первая отличалась заметным повышением уровня грунтовых вод и увеличением водных ресурсов (1988 – 2012 гг.) на фоне роста годовой суммы атмосферных осадков, вторая – снижением уровней и некоторым уменьшением общего водного стока при уменьшении суммы атмосферных осадков в отдельных регионах (с 2013 г. до настоящего времени).

В настоящее время отмечаются существенные изменения условий формирования и отвода поверхностного дождевого стока в населенных пунктах. Особенно существенные изменения гидрологического режима характерны при выпадении летних осадков с экстремальными значениями. В условиях низкой фильтрационной способности грунтов и значительной урбанизации это приводит к подтоплению и затоплению отдельных участков, остановке городского транспорта, затоплению нижних этажей зданий.

Кроме увеличения периодичности и интенсивности выпадения экстремальных осадков, здесь действуют различные факторы, среди которых следует отметить ускорение стока за счет изменения регулирующей и аккумулирующей способности урбанизированных территорий. Строительство зданий, улиц, асфальтирование больших площадей ускоряют поверхностный сток, и быстро формирующиеся максимальные расходы дождевого стока превышают пропускную способность систем дождевой канализации, возникают подпоры в системе его отвода, что приводит к интенсивному подъему уровней на отдельных участках.

Анализ тенденций изменения климата Беларуси в разрезе основных речных бассейнов указывает, прежде всего, на усиление неравномерности внутригодового перераспределения стока и увеличение рисков наводнений, обусловленных резкими оттепелями в зимний период, более ранним наступлением весеннего половодья и

увеличением интенсивности дождевых паводков, а также засушливыми периодами, что может привести к увеличению негативных последствий и ущербов от этих опасных гидрометеорологических явлений.

В целом, отмечаются следующие тенденции воздействия климата на водные ресурсы и водное хозяйство:

- усиление внутригодового перераспределения стока;
- уменьшение стока и более раннее начало весеннего половодья;
- рост вероятности опасных гидрометеорологических явлений (летние засухи и понижение уровней воды, летне-осенние дождевые паводки);
- рост рисков ущерба от наводнений при повышении интенсивности освоения пойм рек;
- повышение температуры воды и возможное снижение содержания растворенного кислорода;
- ухудшение гидробиологических показателей состояния водных экосистем;
- изменение уровня режима поверхностных вод;
- увеличение периодов дождевых паводков и затрат на противопаводковые мероприятия;
- риск существенного уменьшения стока малых рек (особенно в летний период) со снижением уровня воды, ухудшением ее качества и рекреационного потенциала;
- эрозионные процессы берегов рек;
- ускорение выноса биогенных элементов в дренажных системах за счет ухудшения их состояния.

6.3.2 Меры по адаптации водных ресурсов

Актуальными мерами по адаптации в водном секторе являются: совершенствование системы мониторинга поверхностных вод с ориентацией на проведение наблюдений в наиболее чувствительных к изменению климата зонах, а также развитие прогностических моделей развития ситуации для таких зон в целях рассмотрения вариантов принятия компенсационных мероприятий; проведение переоценки естественных ресурсов и прогнозных эксплуатационных запасов подземных вод как в целом по Беларуси, так и по отдельным регионам; мониторинг подземных вод в естественных и нарушенных условиях и оптимизация режимной сети скважин; усиление роли локального мониторинга подземных вод в местах их потенциально значимого загрязнения; разработка и внедрение мероприятий по защите подземных вод от истощения и загрязнения; регулирование уровня режима рек на судоходных участках путем строительства регулирующих гидротехнических сооружений при детальной оценке возможных экологических последствий для водных экосистем и экосистем прилегающих территорий; научная оценка и прогноз изменения водных ресурсов под влиянием изменения климата.

Актуальными мерами по предотвращению/повышению устойчивости к негативным последствиям воздействия наводнений являются: ограничение городской застройки в зонах, подверженных риску наводнений; поддержание безопасности дамб, лесонасаждений и другие структурные мероприятия по предотвращению затопления территории; изменения в режиме эксплуатации водохранилищ и озер; совершенствование управления землепользованием; обустройство мест аккумуляции стока; расширение возможностей дренирования территорий; конструкционные (структурные) меры (временные дамбы, строительство устойчивого жилья, изменение транспортной инфраструктуры); переселение людей из зон, подверженных высокому риску; предупреждение о наводнениях (включая раннее предупреждение); планирование на случай чрезвычайных ситуаций (включая эвакуацию); меры в случае внезапных наводнений; картографирование опасностей и риска наводнений.

Актуальными мерами по предотвращению/повышению устойчивости к негативным последствиям влияния засух являются: сокращение потребностей в воде, водосберегающие меры/эффективное использование воды; снижение утечек в распределительной сети; снижение водопотребления в мелиорации за счет изменения севооборотов и методов орошения; создание дополнительной инфраструктуры водоснабжения и водопользования; определение приоритетности видов водопользования; выявление и оценка альтернативных стратегических водных ресурсов (поверхностных и подземных); улучшение технологий использования воды; выявление и оценка альтернативных технологических решений (повторное использование сточных вод и т.д.); увеличение емкостей хранилищ (для поверхностных и подземных вод) как естественных, так и искусственных; сбор и хранение дождевых вод; совершенствование управления землепользованием; применение экономических методов; планирование на случай чрезвычайных ситуаций.

Актуальными мерами по предотвращению/повышению устойчивости к ухудшению качества воды являются: предотвращение размещения и очистка мест размещения отходов в зонах, подверженных риску наводнений; улучшение очистки сточных вод; регулирование стока сточных вод; улучшение системы забора воды для питьевых нужд; защита водосбора (расширение охраняемых территорий и т.д.); ограничение сброса сточных вод и применение аварийных систем хранения воды.

Борьба с эрозионными водными потоками путем расширения лесомелиоративных мероприятий в бассейнах рек; модернизация и оптимизация системы водной мелиорации земель с учетом долгосрочных тенденций изменения климата и приоритетов водопользования в рамках комплексной стратегии управления водными ресурсами Беларуси также весьма актуальны.

В Беларуси действует Водная стратегия Республики Беларусь до 2020 года, которая включает комплексные вопросы в области использования и охраны водных ресурсов (касающиеся в том числе сельского хозяйства), сохранения экосистем, в том числе направленные на адаптацию к изменению климата – устойчивое рациональное водопользование, гарантированное снабжение населения качественной питьевой водой, защиту населения и территорий от негативного воздействия вод. Разработана новая Стратегия управления водными ресурсами в условиях изменения климата на период до 2030 года.

Вопросы адаптации к изменению климата отражены в утвержденных Планах управления бассейнами рек Днепр, Западный Буг. Для бассейнов рек Неман, Западная Двина, Припять адаптационные мероприятия включаются или планируется включить при разработке. В указанных планах управления рассматриваются вопросы реализации инженерных водохозяйственных мероприятий по защите населенных пунктов и сельскохозяйственных земель от паводков в наиболее паводкоопасных районах в рамках Государственных программ и отдельных проектов; оценки возможной степени развития опасных гидрометеорологических явлений на водных объектах (весенние половодья и летне-осенние дождевые паводки, засушливые периоды); идентификации территорий, подверженных затоплению, их классифицирования и картографирования; разработки карт оценки риска наводнений в соответствии с подходами Директивы ЕС 2007/60/ЕС; инвентаризации существующих польдерных и мелиоративных систем, оценки их эффективности, безопасности и влияния на окружающую среду с разработкой рекомендаций по их совершенствованию; оборудования постов для оперативного автоматического контроля гидрологического режима рек; создания системы раннего оповещения по оперативным данным автоматического контроля уровня режима рек; восстановления пропускной способности русел рек; разработки подходов и методов управления системой противопаводковых мероприятий; разработки альтернативных методов борьбы с наводнениями (планирование застроек территорий, вывод земель из

сельскохозяйственного оборота, создание системы страхования от последствий наводнений, обучение населения по вопросам защиты от наводнений).

6.4 Оценка уязвимости, воздействие изменения климата на организм человека и меры по адаптации населения к изменению климата

6.4.1 Оценка воздействия климата на организм человека

При оценке влияния воздействия изменения климата на здоровье человека и мер по адаптации учитывались Технические руководящие принципы МГЭИК для оценки воздействий и адаптации к изменению климата, Руководство Программы развития ООН по окружающей среде по методам оценки последствий изменения климата и стратегий адаптации, а также Руководство Всемирной организации здравоохранения (далее – ВОЗ) «Методы оценки чувствительности здоровья человека и адаптации общественного здравоохранения к изменению климата».

Основными рисками для здоровья, связанными с изменением климата, являются сильная жара, пожары; рост распространения инфекционных заболеваний, переносимых через пищу и воду, повышение уязвимости группы населения (дети, пожилые люди, инвалиды).

В частности, наблюдаются следующие негативные воздействия изменения климата на здоровье людей:

- негативное воздействие жары и волн тепла на здоровье уязвимых группы населения (дети, пожилые люди, люди с сердечно-сосудистыми заболеваниями);

- рост метеопатических реакций вследствие увеличения неустойчивости погоды;

- снижение производительности труда при неблагоприятных метеорологических условиях;

- рост респираторных, инфекционных и трансмиссивных заболеваний в связи с климатическим воздействием;

- негативное воздействие неблагоприятных метеорологических явлений, чрезвычайных явлений на психическое здоровье.

Необходимо отметить, что женщины являются более уязвимыми с точки зрения рисков для здоровья в результате негативного воздействия изменения климата. Женщины в большей мере, чем мужчины, страдают от экстремальных погодных явлений и природных катастроф. Имеются исследования о том, что структура заболеваемости, связанная с изменением климата, зависит от возраста и пола. Так, в исследовании о заболеваемости лайм-боррелиозом в Беларуси указывается, что среди заболевших преобладали женщины (69,4 %). Это связано с более частым посещением женщинами леса для сбора ягод и грибов, работой на даче или приусадебных участках.

Непосредственное воздействие на здоровье людей оказывают ураганы, наводнения, засуха и лесные пожары. Изменение климата приводит к увеличению частотности и интенсивности этих явлений во всем мире и усугубляет связанные с ними последствия для здоровья. В Беларуси неблагоприятные гидрометеорологические явления занимают первое место среди чрезвычайных ситуаций природного характера. Происходит увеличение числа чрезвычайных ситуаций (наводнения, ураганы, лесные пожары и др.).

Увеличение числа лесных пожаров неблагоприятно воздействует на организм человека, поскольку пожары, особенно длительные, значительно изменяют состав атмосферного воздуха, оказывают вред для органов дыхания и для системы кровообращения.

Паводки являются достаточно часто происходящим явлением в Беларуси, оказывающим влияние не только на здоровье людей, но и ухудшение их благосостояния. Крупные паводки в Беларуси регистрируются раз в три года и чаще. В результате крупных паводков подтапливаются подворья, дома, гибнет урожай, а также ухудшается благосостояние и психоэмоциональное состояние людей. Кроме того, ввиду продолжительности паводков растет риск распространения острых и хронических

заболеваний, передающихся различными видами инфекций с водой и пищей, а также ухудшения качества питьевой воды.

Продолжительные ливни могут вызывать увеличение общей микробной нагрузки в водоемах и водохранилищах.

Изменение климата влечет за собой изменение ареала распространения возбудителей болезней и их переносчиков. В частности, по данным Министерства здравоохранения Республики Беларусь, за последние годы наметился рост заболеваемости клещевым энцефалитом, а также другими заболеваниями, переносчиками которых являются клещи. Так, если в 2008 году по Беларуси было зафиксировано всего 67 случаев энцефалита, то в 2017 году – 136 случаев клещевого энцефалита. Активность клещей возрастает практически сразу после установления теплой погоды. Так, по информации Витебского областного центра гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья, в 2020 году первые случаи укусов клещей были зарегистрированы еще в феврале.

Увеличилось также количество случаев болезни Лайм-боррелиоз. Лайм-боррелиоз по уровню заболеваемости занимает ведущее место среди инфекций, передаваемых клещами, и представляет одну из наиболее актуальных проблем природноочаговых зоонозов.

Существует потенциальный риск распространения и других инфекций, прежде не характерных для территории Беларуси.

В Беларуси действует система предварительного оповещения о неблагоприятных метеорологических ситуациях. Информирование населения позволяет принять меры по повышению устойчивости различных групп населения, в том числе наиболее уязвимых, к данным ситуациям.

6.4.2 Меры по адаптации населения к изменению климата

Рассмотренные выше факторы уязвимости и влияния изменения климата имеют комплексный характер и требуют соответствующего реагирования на них.

В части защиты здоровья граждан и обеспечения их безопасности ряд мер по адаптации к изменению климата осуществляется в рамках Плана действий для повышения уровня готовности и реагирования систем общественного здравоохранения в Европейском регионе ВОЗ, мер в рамках реализации Целей устойчивого развития, постановлений Совета Министров Республики Беларусь и республиканских органов государственного управления, в том числе программ и планов.

К таким документам относятся Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям и Министерства здравоохранения от 25 мая 2007 г. № 47/49 «Об утверждении Инструкции о взаимодействии Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь и Министерства здравоохранения Республики Беларусь по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и Положения о мобильном медицинском комплексе государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».

В соответствии с Законом Республики Беларусь от 16 июля 2009 г. № 45-3 «Об органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям» на МЧС возложены функции по информированию (оповещению) населения по вопросам предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Оповещение и информирование о чрезвычайных ситуациях осуществляется при угрозе возникновения или возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в случаях, указанных в постановлении МЧС от 19 февраля 2003 г. № 17 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

Основной задачей системы оповещения РЦУРЧС является доведение сигналов оповещения и информации до:

- населения на всей территории Республики Беларусь;
- комиссии по чрезвычайным ситуациям при Совете Министров Республики Беларусь;

- республиканских органов государственного управления, государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь;
- областных и Минского городского управлений МЧС Республики Беларусь.

Оповещение и информирование о чрезвычайных ситуациях населения Республики Беларусь осуществляется посредством:

- передачи сигналов оповещения ГСЧС и ГО (Внимание всем!);
- передача информации через радиотелевизионные передающие станции, радиопередающие станции, телевизионные передающие станции путем прерывания программ теле- и радиовещания;
- размещения бегущей строки на телевизионных каналах;
- рассылки SMS – сообщений операторами сотовой подвижной электросвязи, на безвозмездной основе;
- размещения информации в сети Интернет.

Система прогнозирования пожарной опасности, радиационного контроля и раннего предупреждения Белгидромета направлена на снижение социально-экономических рисков, связанных с погодными, климатическими и гидрологическими явлениями, лесными пожарами и радиационными инцидентами, и тем самым обеспечивает защиту жизни людей, экономических благ и достижений в области развития.

Кроме того, в рамках Государственной программы «Здоровье народа и демографическая безопасность Республики Беларусь» на 2016 – 2020 годы, утвержденной Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 14 марта 2016 г. № 200, осуществляются мероприятия по развитию системы здравоохранения, профилактике и контролю неинфекционных заболеваний.

В Республике Беларусь в рамках подготовки Национального плана действий в области адаптации к изменению климата будет обязательно включена часть по адаптации населения к изменению климата.

ГЛАВА 7. Финансовые и технологические ресурсы и поддержка в наращивании потенциала

Республика Беларусь является Стороной, включенной в Приложение I к Конвенции, а также страной с переходной экономикой. В этой связи она не оказывает финансовую помощь развивающимся странам в соответствии со пунктами 3, 4 и 5 статьи 4 Конвенции, а также в соответствии со статьей 11 Киотского протокола, в том числе не предоставляет новые и дополнительные ресурсы.

Республика Беларусь также не направляла финансовые взносы в Глобальный экологический фонд, многосторонние учреждения и программы, а также не предоставляла двусторонние и региональные финансовые взносы, связанные с осуществлением Конвенции.

При этом Республика Беларусь большое внимание уделяет развитию сотрудничества в области климата с международными организациями, с развитыми и развивающимися странами. Особая роль в этом процессе отводится укреплению институциональной структуры, потенциала и передаче технологий развивающимся странам.

Согласно решению 4/CP.17 «Исполнительный комитет по технологиям – условия и процедуры» обмен информацией и опытом также является одним из элементов передачи технологий и укрепления потенциала.

В высших учебных заведениях Республики Беларусь получают образование иностранные студенты, которые изучают дисциплины, связанные с вопросами охраны окружающей среды и климата. В 2020/2021 учебном году по специальностям в указанных областях обучалось около 2 тысяч иностранных студентов.

В 2016-2020 годах Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь оказывало международную гуманитарную помощь государствам, пострадавшим от чрезвычайных ситуаций природного характера. Более детально информация представлена в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - Сведения об оказании Республикой Беларусь международной гуманитарной помощи государствам, пострадавшим от чрезвычайных ситуаций природного характера в 2016 – 2020 годах

Дата принятия решения	Государство, которому оказывалась помощь	Причина оказания гуманитарной помощи	Вид гуманитарной помощи	Стоимость гуманитарной помощи (бел. руб. (долл. США))	Сектор направления гуманитарной помощи
2016 год					
16 января 2016 г.	Кыргызская Республика	землетрясение (ноябрь 2015 г.)	непродовольственные товары	1,851 млрд. бел. руб. (93 000 долл. США)	население
27 мая 2016 г.	Республика Эквадор	землетрясение 16 апреля 2016 г.	непродовольственные товары	5,888 млрд. бел. руб. (300 153 долл. США)	лагеря временного размещения населения
30 июня 2016 г.	Демократическая Социалистическая Республика Шри-Ланка	проливные дожди, наводнения и оползни 15 – 19 мая 2016 г.	денежный чек	4,000 млрд. бел. руб. (200 000 долл. США)	Министерство финансов Шри-Ланки
2017 год					
24 августа 2017 г.	Грузия	лесные пожары в Боржомском ущелье (третья декада августа)	направление вертолета Ми-26 и 11 членов экипажа	97 233 бел. руб. на возмещение расходов ГААСУ «АВИАЦИЯ» (48 011 долл. США)	помощь в тушении пожаров
29 декабря 2017 г. (доставили 20 января 2018 г.)	Социалистическая Республика Вьетнам	тайфуны и наводнения в центральной части Вьетнама (октябрь-ноябрь 2017 г.)	непродовольственные и продовольственные товары	327 575 бел. руб. (163 800 долл. США)	для приютов и населения
2018 год					
26 июля 2018 г.	Латвийская Республика	лесные пожары	направление вертолета Ми-8 и 6 членов экипажа	возмещение затрат ГААСУ «АВИАЦИЯ» в размере – 30 507 бел. руб. (15 253 долл. США)	помощь в тушении лесных пожаров
2019 год					
15 апреля 2019 г.	Республика Зимбабве	Циклон «Идай» (4 – 21 марта 2019 г.)	непродовольственные и продовольственные товары	327 237 бел. руб. (154 861 долл. США)	Министерство местного самоуправления, общественных работ и национального жилищного строительства Республики Зимбабве
15 апреля 2019 г.	Республика Мозамбик	Циклон «Идай» (4 – 21 марта 2019 г.)	непродовольственные и продовольственные товары	327 340 бел. руб. (154 909 долл. США)	Министерство внутренних дел Республики Мозамбик
2020					
13 июля 2020 г.	Украина	Наводнения в Ивано-Франковской области	товары для ликвидации последствий паводков	378 047,78 бел. руб. (155 575,21 долл. США)	Государственная служба по чрезвычайным ситуациям в Львовской области

ГЛАВА 8. Исследования и систематическое наблюдение

Климат является исключительно важным фактором для жизни и жизнеобеспечения всех людей, а также развития в целом. Климатическое обслуживание зависит от наличия хороших знаний о том, каким образом функционирует климатическая система, а также количественных данных о климате. Наблюдения создают основу для климатического обслуживания и исследований на всех уровнях, будь то местные, национальные, региональные или международные масштабы.

Множество сетей наблюдения за климатом охватывают всю планету: атмосферу, океаны и сушу. Вместе они создали Глобальную систему наблюдений за климатом, которая отслеживает все соответствующие параметры, чтобы улучшить понимание нашей климатической системы и улучшить климатическое обслуживание.

Программа Глобальной сети наблюдений за климатом обеспечивает оперативную основу для интеграции и улучшения систем наблюдений участвующих стран и организаций в комплексную систему, ориентированную на требования по вопросам климата. Программа Глобальной сети наблюдений за климатом не проводит прямых наблюдений и не генерирует продукты данных. От Беларуси в Глобальную сеть наблюдений за климатом включены станции Василевичи и Верхнедвинск

8.1 Национальная политика в отношении исследований и систематического наблюдения за климатом

В соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 20 сентября 2016 г. № 345 Беларусь стала стороной Парижского соглашения. Минприроды определено ответственным органом за выполнение обязательств, принятых Республикой Беларусь по Парижскому соглашению.

Мониторинг климата и исследования климатических изменений проводятся отделом изучения изменений климата ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторинга окружающей среды» (Белгидромет), исследования в области климата выполняются также Институтом природопользования НАН Беларуси, Национальным научно-исследовательским центром мониторинга озоносферы Белорусского государственного университета (ННИЦ МО БГУ), факультетом географии и геоинформатики Белорусского государственного университета.

Работу в рамках своей компетенции выполняют Минсельхозпрод, Минлесхоз, МЧС.

Республика Беларусь ежегодно участвует в подготовке ежегодного Заявления Всемирной метеорологической организации (ВМО) о состоянии климата, в подготовке Сводного ежегодного сообщения о состоянии и изменении климата на территории государств - участников СНГ. Беларусь также участвует в ряде мероприятий РКИК ООН, включая Конференции Сторон.

Ежегодно принимается участие в Северо-Евразийском климатическом форуме, проводимом Северо-Евразийским климатическим центром.

В рамках Программы Союзного государства «Развитие системы гидрометеорологической безопасности Союзного государства» на 2017 – 2021 годы Белгидрометом совместно с Главной геофизической обсерваторией имени А.И. Воейкова и Всероссийским научно-исследовательским институтом гидрометеорологической информации – Мировым центром данных (ВНИИГМИ-МЦД) выполняется мероприятие «Развитие системы климатического обслуживания населения и отраслей экономики Российской Федерации и Республики Беларусь».

В 2015 – 2020 годах в Беларуси осуществлялся проект международной технической помощи «Устранение барьеров для развития ветроэнергетики в Республике Беларусь». В результате создана обновленная электронная версия Атласа ветроэнергетического потенциала Республики Беларусь.

Государственная метеорологическая сеть входит в состав Глобальной системы наблюдений и Глобальной системы наблюдений за климатом, также входит в состав региональных (опорных) климатических станций.

Информация об изменении климата основывается на результатах климатического мониторинга, проводимого Белгидрометом. Данные мониторинга публикуются на сайте Белгидромета, ежегодно обобщаются в «Обзоре климатических условий и опасных метеорологических явлений на территории Республики Беларусь» и в издании «Климат Беларуси». Осуществляется ведение Государственного климатического кадастра. Раз в 20 лет публикуются климатические справочники, с различной периодичностью издаются климатические прикладные справочники и сборники.

В электронном виде на сайте Белгидромета публикуются климатические характеристики за месяц (один раз в месяц), сезон (раз в три месяца), год (один раз в год).

Издаются научно-прикладные справочники, содержащие информацию об агроклиматических ресурсах Беларуси.

8.2 Сети наблюдений за погодой и климатом и международное сотрудничество в области метеорологии

Основным источником гидрометеорологической информации является государственная сеть гидрометеорологических наблюдений. Она обеспечивает проведение различных видов наблюдений – метеорологических (приземные метеорологические, актинометрические, теплобалансовые, агрометеорологические, авиационные метеорологические, метеорологические радиолокационные и аэрологические), гидрологических и иных видов гидрометеорологических наблюдений, предусмотренных законодательными актами. Государственная сеть гидрометеорологических наблюдений является основой государственной гидрометеорологической службы. Основным назначением сетей пунктов наблюдений является проведение регулярных гидрометеорологических наблюдений. По состоянию на 1 января 2021 года наблюдения за климатическими параметрами производились на 50 пунктах метеорологических наблюдений.

Из них агрометеорологические наблюдения производятся на 45 пунктах, актинометрические – на 11 пунктах, теплобалансовые – на 1 пункте, аэрологические – на 3 пунктах.

Станции предназначены для предоставления данных наблюдений, используемых как в оперативной, так и научно-исследовательской работе. Они передают информацию в систему обмена данными ВМО, из них 11 станций определены как региональные (опорные) климатические станции. Обобщенные за месяц данные со станций Барановичи, Брест, Василевичи, Верхнедвинск, Витебск, Гомель, Гродно, Минск, Мозырь, Пинск, Слуцк передаются в виде сводок CLIMAT в Мировой метеорологический центр данных (г. Москва) и используются для международного обмена климатическими данными.

Региональная опорная синоптическая сеть (РОСС) включает на территории Беларуси 10 станций и служит для удовлетворения потребностей в синоптической информации Членов ВМО и Всемирной службы погоды. В состав сети РОСС входят следующие станции: Барановичи, Брест, Верхнедвинск, Витебск, Гомель, Минск, Могилев (синоптический индекс с 1 июля 2019 г. – 26862), Мозырь, Пинск, Слуцк. Информация, предоставляемая в рамках РОСС, формируется Белгидрометом из оперативной информации, затем в рамках Глобальной системы телесвязи участвует в международном обмене.

Глобальная система наблюдений в атмосфере (GAW) изучает изменение состава атмосферы и связанных с ней физических параметров и оценивает их последствия. К данной сети относится станция фонового мониторинга Березинский заповедник.

Помимо традиционных методов наблюдений используются методы радиолокационного зондирования (Брест, Гомель, Минск, Витебск, Гродно).

Совершенствование приземной метеорологической (климатической) сети в Беларуси осуществляется согласно Стратегии развития гидрометеорологической деятельности и деятельности в области мониторинга окружающей среды Республики Беларусь на период до 2030 года (далее – Стратегия).

Для решения задачи развития сети приземных метеорологических наблюдений, согласно Стратегии, на пунктах наблюдений проведена полная техническая модернизация существующей сети путем внедрения автоматизированных метеорологических измерительных информационных систем.

В Стратегии предусматривается развитие национальных исследований климата. Основной целью данных исследований является моделирование возможных будущих колебаний и изменений климатических параметров и климатической системы в целом на территории Республики Беларусь.

8.3 Система наблюдения за климатом в Республике Беларусь, национальная система мониторинга. Организация системы регионального мониторинга изменения климата Республики Беларусь

Регулярные наблюдения за климатом на территории Республики Беларусь осуществляются в рамках деятельности Белгидромета. Осуществляется сбор, обработка, распространение и хранение гидрометеорологической информации.

Помимо проведения наблюдений за физическими параметрами состояния атмосферы проводится мониторинг качества атмосферного воздуха. Проведение данного вида мониторинга осуществляют организации, подчиненные Министерству природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

Пункты приземных метеорологических наблюдений функционируют по программе станций 2 и 3 разряда. Программа наблюдений станции 2 разряда – круглосуточные наблюдения, 8 сроков измерений – включают определение параметров и характеристик, полученных инструментальным, визуальным и расчетным способами. Кроме того, в программу наблюдений входят наблюдения за опасными и неблагоприятными гидрометеорологическими явлениями.

Из числа станций 2 разряда определены реперные климатические станции. Это станции постоянного действия с непрерывным рядом однородных наблюдений, не менее 30 лет, расположенные в местах, где изменения окружающей среды, вызванные деятельностью человека, минимальны, и предназначенные для установления вековых тенденций изменения климата на освещаемой ими территории. На сети приземных метеорологических наблюдений функционируют 10 реперных климатических станций.

Обязательства Республики Беларусь как члена ВМО по обмену данными с другими странами и предоставление информации в Мировой центр данных (ВНИИГМИ-МЦД) прописаны в различных руководящих документах.

Производится постоянный мониторинг качества производимых приземных метеорологических наблюдений. Требования к качеству производства и обработки установлены в технических нормативных правовых актах, которые утверждаются Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Хранение архивных материалов осуществляется на бумажных и электронных носителях. Подготовленные для передачи на постоянное хранение в Государственный гидрометеорологический фонд документы на бумажных носителях включают в описи.

Таким образом, на территории Республики Беларусь система измерения атмосферных составляющих представлена метеорологическими (климатический мониторинг) наблюдениями, представляющими собой сеть наземных пунктов наблюдений за основными физическими параметрами состояния атмосферы (температура, влажность, давление, ветер, осадки и др.) и систему наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (мониторинг качества атмосферного воздуха).

ГЛАВА 9. Информация об образовании, подготовке кадров и информировании общественности в области изменения климата

9.1 Общая политика в области образования, профессиональной подготовки и повышения осведомленности общественности

Государственная образовательная политика в области предотвращения изменения климата, экологического образования и воспитания в учреждениях дошкольного и общего среднего образования направлена на формирование знаний о необходимости сохранения устойчивых климатических условий в различных регионах мира и в Беларуси. В учреждениях образования осуществляется системное просвещение учащихся в области решения проблем изменения климата, истощения озонового слоя, сокращения биологического разнообразия, широкого использования химических и токсических веществ, вырубки лесов, другое.

Вопросы экологического образования, воспитания и информирования населения отдельным разделом вошли в Национальную стратегию устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года. Программой социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021 – 2025 годы предусмотрено выполнение положений Парижского соглашения.

Основной акцент будет сделан на внедрение инструментов поддержки «зеленой» экономики. Будет активизирована работа по формированию национальной системы углеродного регулирования, привлечению «зеленых» инвестиций, развитию экоинноваций и созданию «зеленых» рабочих мест. Планируется создать условия для формирования экономики замкнутого цикла (экодизайн, экологическая сертификация и маркировка продукции), внедрять циркулярные бизнес-модели, ресурсоэффективные безотходные технологии (статья 9.3). Планируется внедрить венчурную экосистему (инкубаторы, акселераторы стартапов, фонды разных стадий) с учетом лучших международных практик и принципов государственно-частного партнерства. Предусмотрено также внедрить более 70 инновационных проектов Государственной программы инновационного развития в медицине, фармацевтике, машиностроении, химической промышленности, энергетике, строительстве и агропромышленном комплексе (статья 10.2).

В нормативных правовых документах Министерства образования Республики Беларусь обращается особое внимание уделяется экологическому воспитанию подрастающего поколения. В Кодексе Республики Беларусь об образовании, Концепции непрерывного воспитания детей и учащейся молодежи экологическое воспитание закреплено как важнейшая составляющая воспитания. Экологическое воспитание направлено на формирование экологической культуры личности.

В государственной программе «Образование и молодежная политика» на 2021 – 2025 годы отмечается, что одним из направлений работы учреждений дошкольного, общего среднего и дополнительного образования детей и молодежи является сохранение благоприятной среды и рациональное использование природных ресурсов. Экологическое образование в интересах устойчивого развития реализуется в форме объединений по интересам, экомастерских, музеев природы, полевых практикумов, экспедиций, экскурсий, школьных экспериментов и исследований.

9.2 Начальное, среднее и высшее образование

Экологическое образование воспитанников учреждений дошкольного образования

Содержание экологического образования детей раннего и дошкольного возраста представлено в учебной программе дошкольного образования, распределено по годам жизни ребенка (от рождения до семи лет) с учетом значимости каждого периода жизни в его развитии, скорости и интенсивности ежегодных психических новообразований в познавательной, физической, социально-нравственной, эстетической и эмоциональной сферах (постановление Министерства образования Республики Беларусь от 15 августа 2019 г. № 138).

Реализация учебной программы обеспечивает:

- формирование системы элементарных экологических знаний (представлений), доступных пониманию ребенка;
- развитие первоначальных умений и навыков экологически грамотного и безопасного для природы и для самого ребенка поведения, элементарной природоохранной деятельности в ближайшем окружении;
- воспитание гуманного, бережного и заботливого отношения к природе и окружающему миру в целом;
- приобретение опыта применения знаний и умений для самостоятельного поиска ответов на интересующие вопросы экологической направленности и др.

В учреждениях дошкольного образования осуществляется экологическое образование воспитанников в разнообразных видах деятельности (игровая, исследовательская, трудовая, проектная, художественно-эстетическая и др.) с применением соответствующего научно-методического обеспечения.

Экологическое образование и воспитание учащихся I ступени общего среднего образования

Экологическое образование и воспитание учащихся I ступени общего среднего образования определено в целевом, содержательном и результативном блоках учебной программы по учебному предмету «Человек и мир».

Целевыми ориентирами учебной программы по учебному предмету «Человек и мир» в I-III классах является формирование у учащихся экологической и духовно-нравственной культуры, опыта природоохранной деятельности, соблюдения экологически обусловленных норм поведения.

Формирование гуманного, экологически обоснованного и осознанного отношения ко всему живому у учащихся предусмотрено содержанием компонента «Природа и человек», в основу которого положена концепция экологического образования личности.

Данный компонент направлен на формирование у учащихся основ экологической культуры, усвоение системы первоначальных экологических знаний и умений, применение их в конкретных жизненных ситуациях, воспитание бережного отношения к природе, опыта практической природоохранной деятельности.

Планируемые результаты учебной деятельности учащихся в области экологического и природоохранного поведения представляют собой комплекс сформированных умений оценивать свое поведение и поступки других людей по отношению к природе на основе нравственных и экологических норм; понимать необходимость выполнения правил природоохранного поведения в природных сообществах и участвовать в осуществлении посильной природоохранной деятельности; соблюдать правила природоохранного поведения и природоохранной деятельности в природных сообществах.

Экологическое образование и воспитание учащихся II и III ступеней общего среднего образования

Экологическое образование и воспитание учащихся II и III ступеней общего среднего образования определено в целях, содержании и требованиях к результатам учебной деятельности учащихся по учебным предметам «Человек и мир», «География», «Биология», «Химия» и «Физика».

Целевыми ориентирами учебных программ по перечисленным учебным предметам является:

- формирование: экологической грамотности учащихся посредством изучения биологических закономерностей, связей между живыми организмами, их эволюции и ценности биоразнообразия; знаний об экологических проблемах производства, передачи и экономии электроэнергии, экологических проблемах использования тепловых двигателей и двигателей внутреннего сгорания; знаний о предприятиях химической промышленности и защите окружающей среды;
- воспитание: позитивного отношения к окружающей среде и формирование экологической культуры у учащихся; убежденности в необходимости бережного отношения к объектам живой природы; гражданской ответственности за состояние окружающей среды и будущего планеты Земля.

Формирование навыков природоохранной деятельности, развитие ценностей и ценностных ориентаций у учащихся в области экологии предусмотрено содержанием учебных программ:

- раздел «Природа Земли» (учебный предмет «Человек и мир»), содержание направлено на формирование знаний о загрязнении воздуха и источниках загрязнения воздуха, сохранении чистоты воздуха, влиянии человека на природу Земли, причинах изменения природы, об охране природы Земли;
- раздел «Глобальные проблемы человечества» (учебный предмет «География»), содержание направлено на формирование знаний о географических аспектах глобальных проблем человечества, в частности экологических проблем, таких, как изменения климата, и возможных путей их преодоления, о научных представлениях о сущности и последствиях процесса глобализации, о современных геоэкологических проблемах развития географической оболочки, наиболее актуальных социально-экономических проблемах, возникающих в географическом пространстве, сущности проблемы природопользования и устойчивого развития как основы гармоничного развития общества и природы;
- разделы «Человек в окружающей среде» и «Человек и биосфера» (учебный предмет «Биология»), содержание раскрывает следующие вопросы: влияние абиотических и биотических факторов среды на организм человека; влияние технологической деятельности человека на окружающую среду и его здоровье; неблагоприятное влияние антропогенных факторов на организм человека; экологические проблемы леса, сельского хозяйства и городов; причины утраты биоразнообразия (разрушение природных местообитаний вида, чрезмерная антропогенная нагрузка); пути сохранения биологического разнообразия; особо охраняемые природные территории: заповедники, заказники, национальные парки и др.

Планируемые результаты учебной деятельности учащихся в области экологического образования представляют собой комплекс сформированных умений: проводить наблюдения за экосистемами с целью их описания и выявления естественных и антропогенных изменений; описывать последствия загрязнения окружающей среды бытовыми и промышленными отходами, ядохимикатами, тяжелыми металлами для здоровья человека; обосновывать меры по уменьшению загрязнения окружающей среды бытовыми отходами; обосновывать необходимость охраны биосферы и сохранения видового разнообразия органического мира, безопасного использования химических веществ в повседневной деятельности; характеризовать динамику геоэкологических проблем в отдельных странах и регионах; объяснять влияние разных факторов размещения отраслей мирового хозяйства, проявления экологических проблем человечества; характеризовать геоэкологические проблемы человечества на региональном и мировом уровнях.

На национальном образовательном портале (<http://www.adu.by>) размещен перечень учебных программ факультативных занятий экологической направленности по учебным предметам, рекомендованных Министерством образования Республики Беларусь для учреждений, реализующих образовательные программы общего среднего образования:

- учебная программа факультативного занятия «Зеленые школы» для I-IX классов учреждений образования;
- учебная программа факультативного занятия «Основы радиационной безопасности» для I-IX классов;
- учебная программа факультативного занятия «Мой край» для I-IV классов;
- учебная программа факультативного занятия «Я, энергия и окружающая среда» для II-IV;
- учебная программа факультативного занятия «Экологическое краеведение» для II-IV классов;
- учебная программа факультативного занятия «Биосфера – наш дом» для VI класса;
- учебная программа факультативного занятия «Дикая природа Беларуси» для VII-VIII классов;
- учебная программа факультативного занятия «География района» для IX класса;
- учебная программа факультативного занятия «Географические исследования Беларуси» для IX класса;
- учебная программа факультативного занятия «Устойчивое развитие» для X-XI классов;
- учебная программа факультативного занятия «Геоэкология Беларуси» для XI класса;
- учебная программа факультативного занятия «Экология человека и эволюция биосферы» для XI класса;
- учебная программа факультативного занятия «Химия Земли» для X-XI классов;
- учебная программа факультативного занятия «Введение в землеведение» для XI класса;
- учебная программа факультативного занятия «Основы экологии и профессиональное будущее» для IX-X, которая направлена на формирование у учащихся основ экологической культуры, стремления использовать экологические знания в будущей профессиональной деятельности.

Особая роль в системе экологического образования, включающего изучение вопросов изменения климата, принадлежит учреждениям, обеспечивающим получение дополнительного образования детьми и молодежью.

Экологическое образование в учреждениях высшего образования

Все высшие учебные заведения Беларуси осуществляют образование в сфере изменения климата, энерго- и ресурсосбережения.

Ниже представлена информация о вопросах изучения охраны окружающей среды, и изменение климата (таблица 9.1).

Таблица 9.1 – Информация о количестве студентов, аспирантов и магистрантов, в том числе иностранных, изучающих экологические дисциплины в сфере охраны климата в 2021/2022 годах

№ п/п	Наименование высшего учебного заведения	Количество белорусских студентов, изучающих экологические дисциплины, в т.ч. дисциплины, касающиеся охраны климата	Количество иностранных студентов, изучающих экологические дисциплины, в т.ч. дисциплины, касающиеся охраны климата	Общее количество студентов, изучающих экологические дисциплины, в т.ч. дисциплины, касающиеся охраны климата	Количество магистрантов/ аспирантов, подготовка которых осуществляется по вопросам экологии и охраны природы (климата)
1.	УО «Барановичский государственный университет»	70	0	70	0
2.	УО «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»	426, в т.ч. 416 (белорусы – I ступень высшего образования), 10 (белорусы – II ступень высшего образования)	167	593	0
3.	УО «Белорусский государственный технологический университет»	3362 (белорусы – I ступень высшего образования)	39	3401	21/10
4.	Белорусский государственный университет	2435, в т.ч. 2364 (I ступень высшего образования); 71 (II ступень высшего образования)	738, в т.ч. 611 (I ступень высшего образования); 127 (II ступень высшего образования)	3173	182/7
5.	УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»	3446	89	3535	18/0
6.	УО «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий»	39	2	41	0/0
7.	УО «Белорусский государственный экономический университет»	2794	64	2858	6/2
8.	Белорусский национальный технический университет	875	5	880	13 (в т.ч. 1 иностранный)
9.	Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет»	213	1	214	4 (в т.ч. 2 иностранных)
10.	УО «Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина»	156	82	238	22/1
11.	УО «Витебский государственный технологический университет»	3008	338	3346	0/1

№ п/п	Наименование высшего учебного заведения	Количество белорусских студентов, изучающих экологические дисциплины, в т.ч. дисциплины, касающиеся охраны климата	Количество иностранных студентов, изучающих экологические дисциплины, в т.ч. дисциплины, касающиеся охраны климата	Общее количество студентов, изучающих экологические дисциплины, в т.ч. дисциплины, касающиеся охраны климата	Количество магистрантов/аспирантов, подготовка которых осуществляется по вопросам экологии и охраны природы (климата)
12.	УО «Витебский государственный университет им. П.М. Машерова»	242	66	308	4
13.	УО «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»	840	5	845	0
14.	УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»	68	13	81	4/0
15.	УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»	550	132	682	8/0
16.	УО «Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова»	76	90	166	0/0
17.	УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И.П. Шамякина»	52	1	53	0/0
18.	УО «Полесский государственный университет»	92	1	93	2
19.	УО «Полоцкий государственный университет»	686	32	718	98/0
	Итого:	19430	1865	21295	399 (магистрантов/аспирантов)

9.3 Информирование общественности

Правовую основу доступа к экологической информации составляют международные договоры Республики Беларусь в области охраны окружающей среды и соответствующие нормы национального законодательства. Доступ к экологической информации является неотъемлемым правом граждан Республики Беларусь.

Республика Беларусь является Стороной 24 международных многосторонних договоров в экологической сфере, 16 из которых содержат обязательства по предоставлению и распространению экологической информации.

Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды», в частности его статья 74 «Экологическая информация» является основным НПА, определяющим обязанности по предоставлению экологической информации на национальном уровне.

В структуре Минприроды в 2018 году создано управление аналитической работы, науки и информации, одним из направлений деятельности которого является координация республиканских органов государственного управления и иных организаций по вопросам связи с общественностью и информирования в части экологии.

В Беларуси работают на постоянной основе восемь общественных координационных экологических советов (далее – ОКЭС): при каждом областном комитете природных ресурсов и охраны окружающей среды и Минском городском комитете природных ресурсов и охраны окружающей среды, а также при Минприроды.

В План работы ОКЭС при Минприроды на 2021 год вошли вопросы, касающиеся изменения климата: «Изменение климата в Республике Беларусь», «О втором Национальном определяемом вкладе Республики Беларусь в снижение выбросов ПГ в соответствии с международными обязательствами по выполнению положений Рамочной конвенции ООН об изменении климата и Парижского соглашения к ней».

В 2020 году Минприроды разработал в сети Интернет экологический портал Республики Беларусь (<https://ecportal.gov.by/>).

30 сентября 2020 года внесены изменения в Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 29 октября 2010 г. № 1592 «Об утверждении Положения о порядке организации и проведения общественной экологической экспертизы», которые позволят обеспечить устранение правовой неопределенности и реализовать в полной мере право граждан и юридических лиц на проведение общественной экологической экспертизы в ходе общественных обсуждений градостроительных проектов и отчетов об оценке воздействия на окружающую среду.

В соответствии со статьей 77 Закона Республики Беларусь от «Об охране окружающей среды» просвещение в области охраны окружающей среды, в том числе информирование граждан о законодательстве об охране окружающей среды, в Республике Беларусь осуществляется Минприроды и его территориальными органами, РОГУ, органами местного управления и самоуправления, общественными объединениями, средствами массовой информации, а также учреждениями здравоохранения, музеями, библиотеками и иными учреждениями культуры, природоохранными учреждениями, организациями спорта и туризма, иными юридическими лицами.

9.4 Учебные программы

В Республике Беларусь реализуется Программа непрерывного воспитания детей и учащейся молодежи на 2021 – 2025 годы, в которой отражены актуальные направления экологического воспитания: формирование ценностей устойчивого развития, высокого уровня экологической культуры, развитие экологического мышления; развитие сети «Зеленых школ» в учреждениях общего среднего образования и учреждениях дополнительного образования детей и молодежи; формирование исследовательских умений у обучающихся и реализация ими проектов экологической направленности; формирование ответственного и ценностного отношения к природному наследию страны;

воспитание бережного отношения к природным объектам; популяризация и пропаганда раздельного сбора отходов и других материальных ресурсов путем реализации различных социальных инициатив.

С 2018 года в Республике Беларусь активно развивается сеть «Зеленых школ», учащиеся и педагоги которых активно вовлечены в природоохранную и информационно-экологическую деятельность. В настоящее время в реализацию образовательного проекта «Зеленые школы» включены 457 учреждений со всех регионов страны, 237 получили статус «Зеленая школа». Регулярно проводятся обучающие семинары/тренинги по популяризации образовательного проекта «Зеленые школы».

В рамках проекта адаптировано и презентовано для использования в работе пособие для школьников «Изменение климата» (комплект учебно-игровых материалов «Климатическая шкатулка» для внедрения в практику учреждений образования, участвующих в реализации программы «Зеленые школы», а также при организации работы по экологическому воспитанию школьников в учреждениях общего среднего образования и учреждениях дополнительного образования детей и молодежи).

В ресурсных центрах создана современная база: детские научно-экспериментальные лаборатории по изучению природных ресурсов, экологических технологий, в том числе детские научно-экспериментальные лаборатории метеорологических наблюдений и мониторинга атмосферного воздуха, которые оснащены современной техникой для мониторинга состояния воздушной среды (анализаторы осадков: рН-метр, кондуктометр, автоматическая метеостанция, осадкосборники, снегомерные рейки и т.д.) и являются базой для повышения квалификации педагогов и проведения практических занятий для учащихся республики различных возрастов.

Республиканский центр экологии и краеведения системно и целенаправленно организует работу по привлечению одаренной и талантливой молодежи к научно-исследовательской деятельности и активно внедряет инновационные формы работы: создание научных обществ учащихся, проведение республиканских конкурсов проектов по экологии и биологии, организация дистанционных школ и летних профильных лагерей. В центре создан Научно-исследовательский лабораторно-практический комплекс, включающий детские научно-экспериментальные лаборатории по изучению природных ресурсов, биоразнообразия и антропогенных факторов водных экосистем, экологических технологий, а также лабораторию метеорологических наблюдений и мониторингу атмосферного воздуха.

9.5 Информационные центры

Развитие сети «Зеленых школ» в Беларуси поддерживают ресурсные центры:

- в г. Минске – УО «Республиканский центр экологии и краеведения»;
- в Брестской области – ГУО «Брестский областной центр туризма и краеведения детей и молодежи»;
- в Витебской области – Государственное учреждение дополнительного образования «Витебский областной дворец детей и молодежи»;
- в Гомельской области – УО «Гомельский государственный областной эколого-биологический центр детей и молодежи»;
- в Гродненской области – УО «Новогрудский государственный аграрный колледж»;
- в Минской области – Государственное учреждение дополнительного образования «Борисовский центр экологии и туризма»;
- в Могилевской области – Государственное учреждение дополнительного образования «Областной центр творчества», отдел экологического воспитания.

На базе Республиканской научно-технической библиотеки (далее – РНТБ) функционирует Информационный центр по устойчивому развитию, основными целями деятельности которого являются:

- централизованное формирование, систематизация, обработка с использованием новых технологических решений отечественной и зарубежной информации в области устойчивого развития;
- широкое информирование о ресурсах Информационного центра и о проводимых РНТБ мероприятиях по вопросам устойчивого развития;
- обеспечение открытости и доступности информации по устойчивому развитию;
- повышение интереса широкой общественности к проблемам экологического, экономического и социального благополучия людей;
- популяризация идей устойчивого развития в Беларуси.

Аналогичные центры имеются у всех областных филиалов РНТБ.

На базе Центральной научной библиотеки НАН (далее – ЦНБ НАН) в 2003 году создан, а в 2019 году реорганизован Экологический информационный центр «Эко-Инфо» (далее – Центр «Эко-Инфо»).

Сайт Центра «Эко-Инфо» представляет собой комплексный информационный ресурс свободного доступа. Главная задача сайта – оперативное и максимально полное удовлетворение информационных потребностей ученых, специалистов, преподавателей, студентов и прочих категорий пользователей в области экологии и природоохранной деятельности. Структура сайта включает информационные разделы, позволяющие раскрывать фонд ЦНБ НАН и аккумулировать в одной точке доступа белорусские и зарубежные интернет-источники по экологической тематике. Основные направления деятельности Центра «Эко-Инфо»:

- предоставление информационных ресурсов по природоохранной деятельности и экологии и максимально полных возможностей пользователям для получения оперативной информации в данной области;
- создание и развитие комплексного информационного ресурса по природоохранной деятельности и экологии с целью оптимизации информационного обеспечения ученых и специалистов Республики Беларусь;
- координация деятельности с другими организациями и учреждениями Республики Беларусь, работающими в данной сфере;
- сотрудничество с международными организациями по вопросам интеграции информационных ресурсов в области информационного обеспечения природоохранной деятельности и экологии.

9.6 Участие общественности и неправительственных организаций

По информации, представленной Министерством юстиции Республики Беларусь в 2021 г. в Беларуси деятельность осуществляли 20 республиканских и международных общественных объединений, которые с определенной долей условности можно отнести к общественным объединениям в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Общественное объединение «Белорусское ботаническое общество» (далее – ОО «ББО») – республиканская организация научного характера деятельности, объединяющая на добровольных началах ученых, научную интеллигенцию, специалистов производства и управления, преподавателей и студентов, работающих или обучающихся в области ботаники, фитоценологии, охраны природной среды и смежных наук. Главной целью ОО «ББО» является всемерное содействие развитию ботанической науки и растениеводства, привлечение ученых и практиков для создания теоретических основ дальнейшего развития лесного и сельского хозяйства, экологической фитоценологии, охраны природной среды, внедрение в народное хозяйство достижений ботанической

науки. ОО «ББО» может входить в качестве равноправного члена в состав республиканского и международного статуса общественных объединений, занимающихся вопросами в области ботаники в соответствии с законодательством Республики Беларусь и ее международными обязательствами.

В области международных связей ОО «ББО» может вступать в международные общественные (неправительственные) объединения, поддерживать прямые международные контакты и связи, заключать договоры, соглашения в соответствии с целями и задачами ОО «ББО».

Общественное объединение «Белорусское экологическое движение» занимается экологическими проектами с 2009 г. Основные направления деятельности организации являются: стойкие органические загрязнители, деградация земель, биоразнообразие, изменение климата и зеленая экономика.

Международное общественное объединение «Экопроект «Партнерство» вносит свой вклад в достижение климатических целей путем реализации проекта «Понять, измерить и уменьшить выбросы CO₂ в Беларуси», а также поддержкой инициативы «Соглашение мэров» в Беларуси, которая имеет большой климатический компонент.

Некоммерческая организация Международное экологическое общественное объединение «ЭКОбудущее» в 2018 – 2019 годах реализовало проект об ответственном водопользовании и водопотреблении, основное внимание в котором уделялось распространению среди граждан информации об ответственном водопользовании и водопотреблении.

Белорусское общество почвоведов и агрохимиков – республиканская общественная организация научного характера, объединяющая на добровольных началах представителей науки и производства на базе общности их интересов в области почвоведения, агрохимии и других смежных наук.

Фонд «ЭкоМир» – некоммерческое общественное объединение, целями которого являются распространение экологических знаний в сфере охраны окружающей среды, сохранение исторического и культурного наследия и эффективное использования энергии и энергоресурсов.

Список использованных источников

1. Компиляция и обобщение национальных сообщений Сторон, входящих в Приложение I. – РКИК ООН, 2003, ISBN 92 9219 006 7.
2. Статистический бюллетень. Половозрастная структура населения Республики Беларусь на 1 января 2021 г. и среднегодовая численность населения за 2020 год/ Национальный статистический комитет Республики Беларусь – Минск, 2021.
3. Статистический бюллетень. Число и состав домашних хозяйств Республики Беларусь/ Национальный статистический комитет Республики Беларусь – Минск, 2021.
4. Пресс-служба Президента Республики Беларусь [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://president.gov.by/ru/belarus/>
5. Указ Президента Республики Беларусь от 29 июля 2021 г. № 292 «Об утверждении Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021 - 2025 годы». [В Интернете] <https://ilex-private.ilex.by>.
6. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь: Статистический сборник/ Национальный статистический комитет Республики Беларусь-Минск, 2021. [Электронный ресурс]. <http://www.belstat.gov.by/>.
7. С.А.Кузьмич и др., Климат Республики Беларусь Минск: Белгидромет, 2020. – 44 с.
8. [Электронный ресурс]. <https://belgidromet.by/ru/climatolog-ru/view/klimaticheskaja-karakteristika-2020-goda-3666-2021/>
9. IRENA (2021), Renewables Readiness Assessment: Belarus, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, ISBN 978-92-9260-353-3.
10. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 9 апреля 2021 г. № 212 «О Государственной программе «Дороги Беларуси» на 2021 - 2025 годы». [В Интернете] <https://ilex-private.ilex.by>.
11. Сайт Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь. [В Интернете] <https://mintrans.gov.by/>
12. «Об объемах сбора вторичных материальных ресурсов и отходов товаров и упаковки, размерах расходования денежных средств, полученных от производителей и поставщиков в 2020 году». – Минск, 2020. ГУ «Оператор вторичных материальных ресурсов»
13. Отчет РУП «Бел НИЦ «Экология» «Ведение государственного кадастра отходов» по договору 64/7/1.3.1.3/2021 от 31 мая 2021 г. с Минприроды.
14. Сайт Министерства экономики Республики Беларусь. [В Интернете] <http://www.economy.gov.by/ru/pezultat-ru/>
15. Национальная библиотека Беларуси, 2021. [В Интернете] <https://infocenter.nlb.by/ekonomika-i-biznes/selskoe-khozyaystvo/>
16. Государственное учреждение "Белорусская сельскохозяйственная библиотека им. И.С. Лупиновича" Национальной академии наук Беларуси (БелСХБ). [В Интернете] <http://aw.belal.by/russian/prof/prof.htm>
17. Сайт Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь. [В Интернете] <https://mlh.by/our-main-activites/safety-and-security/ot-vrediteley-i-bolezney/>
18. Клебанович Н.В., Почвы Беларуси и их плодородие, Учебное пособие для студентов, БГУ, Минск, 2017
19. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 29.04.2015 № 361 «Стратегия по реализации Конвенции Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием в тех странах, которые испытывают серьезную засуху и/или опустынивание, особенно в Африке». [В Интернете] <https://ilex-private.ilex.by>.
20. Государственный водный кадастр. Водные ресурсы, их использование и качество вод (за 2019 год). – РУП «ЦНИИКИВР», 2020. [Электронный ресурс].
21. [Электронный ресурс]. <https://aarhus.grodno.belgidromet.by/>

22. Национальный центр правовой информации Республики Беларусь [В Интернете] <https://pravo.by/pravovaya-informatsiya/dostup-k-pravovoy-informatsii/publichnye-tsentry-pravovoy-informatsii/>
23. Наркевич, И. П., [ред.]. Ведение государственного кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов. Отчет о выполнении работы по договору № 56/7/1.3.1.6/2021 от 21.05.2021 г. б.м.: РУП «Бел НИЦ «Экология», 2021 г. стр. 9 - 13.
24. Информация о результатах реализации Государственной программы «Энергосбережение» на 2016-2020 годы. [В Интернете] Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь.
25. Стратегия адаптации сельского хозяйства Беларуси к изменению климата [Электронный ресурс]. <https://minpriroda.gov.by/uploads/files/4-Minselxozprod-Strategija-adaptatsii-s-x.pdf>
26. Седьмое Национальное сообщение Республики Беларусь по изменению климата в соответствии с обязательствами по Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата [Электронный ресурс]. <https://unfccc.int/documents/199865>
27. Стратегия адаптации лесного хозяйства Беларуси к изменению климата до 2050 года. [Электронный ресурс]. <https://minpriroda.gov.by/uploads/files/2-Minlesxoz-Strategija-adaptatsii-l-x.pdf>
28. Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты наблюдений, 2020 год / Под общей редакцией Е.П. Богодяж – Минск, Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды. – 2021. – 591 с., ил. 576.
29. Ермохин, М.В. Динамика и состояние популяции пихты белой в урочище «Тисовик» / М.В.Ермохин, Т.Л.Барсукова, Н.В.Кныш, В.Е.Мычко, Д.И.Бернацкий // Беловежская пуца. Исследования. – Брест Альтернатива, 2016. Вып. 14 – с. 57-81.
30. Ермохин, М.В. Современная динамика южной границы сплошного распространения ели (*Picea abies* Karst.) в Беларуси / М.В.Ермохин, А.В.Пугачевский // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2009. – № 1. – с. 51-55.
31. Yermokhin, M. Transformation of pine bog forests in Belovezhskaya Pushcha - drainage or climate change / Maxim Yermokhin // Book of Abstracts. EuroDendro Conference 2017, 6-10 September, 2017, Tartu, Estonia. – с. 28.
32. Пугачевский, А.В. Растительность в новых природных условиях / А.В.Пугачевский, И.М.Степанович, М.В.Ермохин // Наука и инновации. – 2011. - №4 (98) – с. 21-24.
33. Национальный план действий по увеличению абсорбции углекислого газа лесным фондом Республики Беларусь на период до 2030 года [Электронный ресурс]. <https://minpriroda.gov.by/uploads/files/1-Minlesxoz-Nats.-plan-po-absorbtsii-1-2.pdf>

ПРИЛОЖЕНИЕ – Итоговые таблицы общего формата данных

SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS

(Sheet 1 of 1)

Inventory 1990
Submission 2022 v1
BELARUS

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Unspecified mix of HFCs and PFCs	NF ₃	Total
CO ₂ equivalent (kt)									
Total (net emissions)⁽¹⁾	78921,11	20849,74	16291,69	NO,NE	NO,NE	NO,NE	NO,NE	NO,NE	116062,53
1. Energy	100952,07	3460,99	875,85						105288,90
A. Fuel combustion (sectoral approach)	100944,88	527,89	875,85						102348,62
1. Energy industries	62033,98	45,70	112,19						62191,86
2. Manufacturing industries and construction	8439,02	7,30	16,06						8462,37
3. Transport	12112,06	91,66	325,15						12528,87
4. Other sectors	16890,73	362,99	419,14						17672,87
5. Other	1469,10	20,24	3,30						1492,64
B. Fugitive emissions from fuels	7,18	2933,10	0,00						2940,28
1. Solid fuels	NO	NO	NO						NO,NE
2. Oil and natural gas	7,18	2933,10	0,00						2940,28
C. CO ₂ transport and storage	NO								NO
2. Industrial processes and product use	4913,33	36,28	718,13	NO,NE	NO,NE	NO,NE	NO,NE	NO,NE	5667,74
A. Mineral industry	2315,32								2315,32
B. Chemical industry	2507,91	11,25	646,61	NO,NE	NO,NE	NO,NE	NO,NE	NO,NE	3165,78
C. Metal industry	88,98	25,03	NA	NO	NO	NO	NO	NO	114,01
D. Non-energy products from fuels and solvent use	1,12	NO,NE,NA	NO,NE,NA						1,12
E. Electronic Industry				NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Product uses as ODS substitutes				NO	NO	NO	NO	NO	NO
G. Other product manufacture and use	NO	NO	71,52	NO	NO	NE,NO	NO	NO	71,52
H. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. Agriculture	2455,56	131080,50	14531,85						29991,43
A. Enteric fermentation		120897,66							11993,82
B. Manure management		10182,84	1357,06						2367,27

C. Rice cultivation		NO							NO
D. Agricultural soils		NO	13174,79						13174,79
E. Prescribed burning of savannas		NO	NO						NO
F. Field burning of agricultural residues		NO	NO						NO
G. Liming	2297,33								2297,33
H. Urea application	158,23								158,23
I. Other carbon-containing fertilizers	NO								NO
J. Other	NO	NO	NO						NO
4. Land use, land-use change and forestry⁽¹⁾	-29423,95	7,92	16,95						-29399,08
A. Forest land	-41333,92	7,92	13,79						-41312,21
B. Cropland	20300,46	NA,NE,NO	IE,NA,NE,NO						20300,46
C. Grassland	NO,NE,IE,NA	NE,NA,NO	NE,NO						NO,NE,IE,NA
D. Wetlands	49,50	NO,NE,NA	3,16						52,66
E. Settlements	-5991,48	NE,NO	NE,NO						-5991,48
F. Other land	NO,NE,IE	NE,NO	NE,NO						NO,NE,IE
G. Harvested wood products	-2448,51								-2448,51
H. Other	NO	NO	NO						NO
5. Waste	24,10	4340,54	148,90						4513,54
A. Solid waste disposal	NE,NA,NO	1704,01							1704,01
B. Biological treatment of solid waste		NO	NO						NO
C. Incineration and open burning of waste	24,10	0,00	0,36						24,46
D. Waste water treatment and discharge		2636,53	148,54						2785,06
E. Other	NO	NO	NO						NO
6. Other (as specified in summary I.A)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
International bunkers	221,67	0,04	1,85						223,55
Aviation	221,67	0,04	1,85						223,55
Navigation	NO	NO	NO						NO
Multilateral operations	NO	NO	NO						NO
CO₂ emissions from biomass	955,14								955,14
CO₂ captured	NO								NO
Long-term storage of C in waste disposal sites	NE								NE
Indirect N₂O			2784,91						
Indirect CO₂⁽³⁾	NO								
Total CO₂ equivalent emissions without land use, land-use change and forestry									145461,61
Total CO₂ equivalent emissions with land use, land-use change and forestry									116062,53

SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS

(Sheet 1 of 1)

Inventory 2020
Submission 2022 v1
BELARUS

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Unspecified mix of HFCs and PFCs	NF ₃	Total
	CO ₂ equivalent (kt)								
Total (net emissions)⁽¹⁾	20370,15	17261,01	12777,65	200,98	10,66	10,53	NO,NE	6,12	50637,08
1. Energy	53037,90	3125,72	531,51						56695,13
A. Fuel combustion (sectoral approach)	53031,67	276,72	531,51						53839,90
1. Energy industries	30 300,12	34,88	55,71						30390,71
2. Manufacturing industries and construction	4 605,51	8,94	16,47						4630,92
3. Transport	10 833,30	54,06	198,72						11086,08
4. Other sectors	6 488,10	171,51	258,69						6918,30
5. Other	804,63	7,33	1,92						813,88
B. Fugitive emissions from fuels	6,23	2849,00	0,00						2855,23
1. Solid fuels	NO	NO	NO						NO,NE
2. Oil and natural gas	6,23	2849,00	0,00						2855,23
C. CO ₂ transport and storage	NO								NO
2. Industrial processes and product use	4667,90	70,75	936,14	200,98	10,66	10,53	NO,NE	6,12	5903,08
A. Mineral industry	2848,36								2848,36
B. Chemical industry	1586,54	13,15	904,26						2503,95
C. Metal industry	204,77	57,60	NA	NO	NO	NO	NO	NO	262,37
D. Non-energy products from fuels and solvent use	28,23	NO,NE,NA	NO,NE,NA						28,23
E. Electronic Industry				200,98	10,66	2,70	NO	6,12	21,24
F. Product uses as ODS substitutes									199,22
G. Other product manufacture and use	NO	NO	31,89	NO,NE	NO,NE	7,82	NO,NE	NO,NE	39,71
H. Other	NO,NE	NO,NE	NO,NE	NE	NE	NE	NE	NE	NO,NE
3. Agriculture	858,92	8392,84	11122,37						20374,13
A. Enteric fermentation		7761,81							7761,81
B. Manure management		631,03	909,79						1540,82
C. Rice cultivation		NO							NO
D. Agricultural soils		NO	10212,58						10212,58

E. Prescribed burning of savannas		NO	NO						NO
F. Field burning of agricultural residues		NO	NO						NO
G. Liming	427,02								427,02
H. Urea application	431,90								431,90
I. Other carbon-containing fertilizers	NO								NO
J. Other	NO	NO	NO						NO
4. Land use, land-use change and forestry⁽¹⁾	-38221,89	24,18	32,73						-38164,97
A. Forest land	-47321,92	24,18	32,44						-47265,30
B. Cropland	19134,50	NO,NE,NA	NO,NE,IE,NA						19134,50
C. Grassland	NO,NE,IE,NA	NO,NE,NA	NO,NE						NO,NE,IE,NA
D. Wetlands	4,88	NO,NE,NA	0,30						5,17
E. Settlements	-5727,38	NO,NE	NO,NE						-5727,38
F. Other land	NO,NE,IE	NO,NE	NO,NE						NO,NE,IE
G. Harvested wood products	-4311,97								-4311,97
H. Other	NO	NO	NO						NO
5. Waste	27,32	5647,51	154,89						5829,72
A. Solid waste disposal	NO,NE,NA	2781,42							2781,42
B. Biological treatment of solid waste		NO	NO						NO
C. Incineration and open burning of waste	27,32	0,04	0,40						27,76
D. Waste water treatment and discharge		2866,05	154,48						3 020,54
E. Other	NO	NO	NO						NO
6. Other (as specified in summary 1.A)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
International bunkers	332,97	0,06	2,78						335,81
Aviation	332,97	0,06	2,78						335,81
Navigation	NO	NO	NO						NO
Multilateral operations	NO	NO	NO						NO
CO₂ emissions from biomass	NO,NE,IE,NA								NO,NE,IE,NA
CO₂ captured	NO								NO
Long-term storage of C in waste disposal sites	NE								NE
Indirect N₂O			1962,18						
Indirect CO₂⁽³⁾	NO								
Total CO₂ equivalent emissions without land use, land-use change and forestry									88802,06
Total CO₂ equivalent emissions with land use, land-use change and forestry									50637,08